ALLGEMEINER

HYDROGRAPHISCHER ATLAS.

EINE SAMMLUNG

VON SECHSZEHN KARTEN,

WELCHE DIE, AUF DIE FLÜSSIGE UMHÜLLUNG DER ERDE BEZÜGLICHEN ERSCHEINUNGEN NACH IHRER GEOGRAPHISCHEN VERBREITUNG UND VERTHEILUNG ABBILDEN UND VERSINNLICHEN.

VON

D^R. HEINRICH BERGHAUS.



VERLAG VON JUSTUS PERTHES IN GOTHA.
1850.

VORBEMERKUNGEN

ZUR

ZWEITEN ABTHEILUNG.

Fluth und Ebbe.

N° 1. Versuch einer Karte zur Uebersicht der Fluthwellen, nach ihrer geographischen Verbreitung und Fortpflanzung; von dem Rev. W. Whewell, M. A., F. R. S., in Cambridge.

N° 2. Karte von dem Deütschen Meere und den angränzenden Theilen des Atlantischen Oceans. Zur Uebersicht der Fluthwellen und der Beschaffenheit des Seebodens. Nach Whewell und Lubbock.

Indem diese beiden Arbeiten eines gelehrten britischen Naturforschers in den Physikalischen Atlas aufgenommen werdeu, glaubt der Herausgeber denselben wesentlich au bereichern und den Freünden der vergleichenden physischen Erdbeschreibung in Deütschland einen kleinen Dienst dadurch zu erzeigen, dass er die beiden grossen Karten Whawell's in den hier dargebotenen Blättern allgemeiner macht und sie durch ein kleineres Format für den Handgebrauch bequemer eingerichtet hat. Denn das Original von No. 1 ist wol drei Mal, und das von No. 2 mehr als zwei Mal grösser, als die hier gegebenen Verkleinerungen, ohne dass diese an Deütlichkeit eingebüsst hätten.

Whewell hat das grosse Phänomen der Fluth und Ebbe in graphischer Weise von einer Seite aufgefasst, welche die grösste Achnlichkeit hat mit A. von Humboldt's Darstellung der Wärme-Verbreitung. In der ersten Karte giebt er eine Uebersicht der Fluthwellen, wie sie sich auf der ganzen Erde fortpflanzen; in der zweiten liefart er eine besondere Ansicht von der Lage der Linien gleichzeitiger Fluth an den eüropäischen Küsten des Atlantischen Oceans, wo, vom spanischen Vorgebirge Landesend (Finisterra) rund um die britischen Inseln bis jenseits des Ergusses der Elbe ins Deütsche Meer, das Phänomen unter Verhältnissen auftritt, die wegen ihrer grösseren Verwickelung in der allgemeinen Karte nicht deütlich genug hervortreten.

Wie man durch alle Punkte auf der Erdoberfläche, welche einen gleichen Wärmestand haben, Linien zieht, die wir, nach A. von Humboldt's Vorgang, Isothermen nennen, so lässt sich begreiflicher Weise eine Linie durch all' die Küstenpunkte ziehen, welche zu gleicher Zeit Hochwasser haben, z. B.: um 1 Uhr an einem gegebenen Tage, und durch all' die Punkte, wo das Hochwasser eine Stunde später, also um 2 Uhr eintritt, u. s. w. für alle Stunden des Tages. Daraus entsteht für die gesammte Wasserhälfte der Erdoberfläche eine Reihe von Linien gleicher Fluthzeit, welche Whewell *„Cotidal Lines"* nennt, die sich aber auch *Isorachien* nennen lassen (gebildet von ἴσος, gleich, und ῥαχία, Fluth), ein Ausdruck, der, trotz seines harten Klangs, vielleicht nicht unpassend ist, analog den allgemein angenommenen Bezeichnungen der Isothermen, Isogonen, Isoklinen u. s. w.

Man kann die Isorachie für irgend eine Stunde als Stellvertreter des Gipfels oder Rückens der Fluthwelle dieser Zeit betrachten. Unter Fluthwelle verstehen wir aber diejenige Anschwellung des Wassers an der Oberfläche des Oceans, welche sich längs der Meere bewegt, und durch ihre Bewegung Hochwasser und Niedrigwasser an einem gegebenen Orte zu der Zeit erzeügt, wann die erhöhten und herabgedrückten Theile der Wasserfläche diesen Ort erreichen.

Die Isorachien für auf einander folgende Stunden stellen mithin die allmälige Lage des Gipfels dieser Welle vor. Und ein Zuschauer, der über der Erde schwebte, um den Scheitel der Welle wahrzunehmen, würde sie die Reise um die Erde im *offenen Ocean* Ein Mal in 24 Stunden zurücklegen sehen, begleitet von einer andern Welle, die 12 Stunden von ihr entfernt ist. Zugleich würde er aber auch sehen, wie beide Wellen Zweige in die *engeren Meere* absenden. Und es leüchtet ein, dass alle diese Bewegungen eben so wie die Geschwindigkeit, mit der sie von Statten gehen, auf einer Karte isorachischer Linien angegeben werden können.

Fluthwellen auf einem Globus, der ganz mit Wasser bedeckt ist. — Nehmen wir nun an, die Oberfläche der Erdkugel sei gleichförmig mit Wasser bedeckt, so lässt sich leicht einsehen, wie die Isorachien nach Gestalt und Bewegung beschaffen sein müssen. Ebbe und Fluth werden in ihren mittleren Zuständen ganz vom Monde regiert werden. An allen Orten unter gleichem Parallel wird das Hochwasser der Culmination des Mondes, dieser nach seiner Bewegung im Aequator gedacht, in dem nämlichen Zeitintervall folgen. Die Punkte, an denen es in einem gegebenen Moment Hochwasser war, werden mithin unter Einem Meridian liegen, in einer gewissen Entfernung von dem Meridian, in welchem der Mond stand, oder zum wenigsten in einer, mit Rücksicht auf den Aequator, symmetrischen Kurve. Eine solche Kurve würde Beziehung auf den Mond haben, und eine andere auf den Punkt, der dem Monde unmittelbar gegenüber steht; und diese Kurven würden ihre Umwälzung um die Erde von Ost nach West in etwas mehr, als 24 Stunden vollenden. Nehmen wir eine isorachische Linie für 1 Uhr an einem gegebenen Tage an, eine zweite für 2 Uhr u. s. f., so werden wir auf der ganzen Oberfläche der Erde 24 von diesen Linien haben, die den Aequator in gleichen Intervallen, gleich eben so vielen Meridianen, schneiden. Und da der Umfang der Erde 5400 deütsche Meilen beträgt, so leüchtet es ein, dass jede dieser Isorachien sich im Aequator mit einer Geschwindigkeit von 225 Meilen

in der Stunde bewegt, und mit einer Geschwindigkeit von etwa 145 Meilen in unserer Breite. Dies ist die Geschwindigkeit, mit der der Scheitel der Fluthwellen fortrollt, unter der Voraussetzung, dass die Erdoberfläche ganz mit Wasser bedeckt sei.

Abgelenkte Fluthen. — Stellen wir uns dagegen ein Festland vor, das in der Richtung der geographischen Breite eine grosse Ausdehnung hat, so ist es klar, dass die Bewegung der Isorachien ganz verschieden werden muss von derjenigen, welche ihnen in einem ununterbrochenen Ocean eigenthümlich war. Auf der Westseite eines so gedachten Festlandes kann die Fluthwelle nicht länger fortrollen, als wenn das Festland nicht vorhanden wäre; denn der Zuschuss von Wasser und Druck, den die von Ost herbeiströmende Fluthwelle erzeügt, und von dem ihre fernere Bewegung gegen Westen abhangt, ist ganz abgeschnitten. Die Fluth auf der Westseite des Continents muss von dem aus Osten über Norden und Süden herbeikommenden Wasser und Druck hervorgebracht werden und sich nach Gesetzen regeln, die verschieden sind von denjenigen, welche die ursprüngliche oder ununterbrochene Fluth reguliren. Dasselbe lässt sich von den Fluthen derjenigen Meere sagen, deren Fläche vom Lande stark zerschnitten ist.

Um den allgemeinen Charakter von derartigen Fällen zu erkennen, wollen wir uns eine Fluth denken, die von der ursprünglichen Fluth ganz abgelenkt ist, und durchaus nicht von der unmittelbaren Wirkung der Sonne und des Mondes afficirt wird; wir wollen dabei ferner annehmen, die südliche Hemisphäre sei ganz mit Wasser bedeckt, die nördliche dagegen grösstentheils mit Land erfüllt; endlich, ein beträchtliches Binnen-Meer erstrecke sich vom Aequator gegen den Pol.

In diesem Falle wird die Fluthwelle des südlichen Oceans bei ihrem Vorübergang an der Mündung dieses Meeres einen abgelenkten Wellenschlag aussenden, der nordwärts in das Binnenmeer ein- und vordringt, da er gänzlich von der mechanischen Bewegung, vermöge deren sich Wellen in Flüssigkeiten fortpflanzen, getrieben wird. Setzen wir voraus, die Tiefe und andere Umstände, welche auf die Bewegung dieser abgelenkten Welle von Einfluss sein können, seien in verschiedenen Theilen des Meeres gleich, so rollt die Welle in der Richtung fort, in welcher sie sich von der ursprünglichen Welle absonderte, und mithin, ist der Eingang des Meeres schmal, in der Richtung der Längenausdehnung des Meeres.

Diese Welle bringt eine Fluth überall, wohin sie gelangt, und die so erzeügten Isorachien werden nahe senkrecht auf der Längenaxe des Binnenmeeres stehen. Die Geschwindigkeit, mit der sich die Welle bewegt, wird von verschiedenen Umständen abhangen, hauptsächlich jedoch von der Tiefe, und wahrscheinlich auch von der Regelmässigkeit in den Küstenformen des Kanals. Ist die Tiefe nahe gleichförmig, so werden die Isorachien fast gerade und parallel sein, was jedoch davon abhaengig ist, dass die Fortpflanzung einer Welle als das Resultat der Fortpflanzung von Undulationen in jeder Richtung von jedem Punkte der Wellenlinie angesehen werden kann, wo dann die Anhäufung von so fortgepflanzten Wellenschlägen, nach irgend einem Zeitintervall, die Welle in ihrer neüen Lage bildet.

Wenn es daher irgend einen Meerestheil giebt, gegen welchen Wellenschläge langsamer sich fortpflanzen, als gegen andere Gegenden desselben Meeres, so wird sich die Fluthwelle in diesem Theile nicht so rasch bewegen, als in dem übrigen Theile, und die Linie der Welle wird hier sich sperren. Wenn daher die Welle am Gestade langsamer fortschreitet, als in offener See, so werden sich in diesen Gegenden die Wellenlinien rückwärts krümmen, eine konvexe Gestalt annehmen, und die Isorachien den Kurven gleichen, welche in der Fig. 1 unserer Karte No. 1, mit I, II, III, IV, V, VI, VII, bezeichnet sind.

Wirkung von Seearmen und Buchten. — Auf dieselbe Weise wie der in unserm hypothetischen Südocean erzeügte Wellenschlag eine Verzweigung nordwärts ins Binnenmeer abstösst, ebenso wird der in diesem Meere erzeügte Wellenschlag sich gegen jeden Seitenkanal, und gegen jede Einbucht verzweigen. Denken wir uns eine tief landein dringende Bucht am östlichen Gestade des Binnenmeers, wie in der Fig. 2 der Karte No. 1 dargestellt ist. Erreicht der nordwärts fortschreitende Wellenschlag das südliche Vorgebirge dieser Bucht, so wird er eben sowol östlich in die Bucht hinein, als auch nördlich fortgepflanzt, indem er nach allen Richtungen vom südlichen Vorgebirge **S** fortsetzt, bis er das Vorgebirge **N** erreicht, welches die nördliche Spitze der Bai bildet. Darauf trennt sich der Wellenschlag im Hauptmeere von dem in der Bai, und jeder schreitet unabhängig von einander vor. Und jede dieser Undulationen wird wiederum von der Form der Gestade und von anderen Umständen auf dieselbe Weise afficirt, wie der Hauptwellenschlag.

Schreiten wir vom nördlichen Vorgebirge der Bucht längs der Küste in beiden Richtungen fort, so ist es klar, dass wir an Punkten anlangen, wo die Fluth später eintritt, als an jenem Vorgebirge; die Fluthwelle spaltet sich an diesem Punkte in zwei Wellen, und das Vorgebirge ist ein Divergenzpunkt von isorachischen Linien. Wenn in Fig. 2 **P** der äusserste Punkt ist, den die Fluthwelle erreicht, so wird auch die Fluth bei **P** später eintreffen, als an der Küste zu beiden Seiten von **P**. Die Fluth zieht längs der Küste von jeder Seite nach **P**, und mithin bildet **P** einen isorachischen Konvergenz-Punkt.

Auch die Geschwindigkeit, mit welcher die Wellenschläge fortschreiten, hangt von der Tiefe des Wassers und in gewissem Maasse wahrscheinlich von der Friction und Unebenheit der Seiten und des Bodens im Grundbette ab. Und da in engen Meeren die Tiefe durchgängig geringer ist, als im freien Ocean, und dort die Gestade in einem grössern Verhältniss zu den Gesammtkräften wirken, als hier, so wird die Geschwindigkeit in engen Meeren und Buchten geringer sein, als im offenen Ocean. Darum werden die Isorachien in engen Meeren und Meerbusen dichter zusammenfallen, als in weiten Meeren.

Einfluss von Inseln und Bänken. — Da die Fluthwelle längs des Gestades langsamer fliesst, als im offenen Meere, so wird sie vorwärts konvex. Aus dieser Betrachtung lässt sich der Effect einer Insel ableiten, die in dem Raume liegt, über welchen die Fluthwelle fortrollt.

In Fig. 3 unserer Karte No. 1 werden die Linien der Stunden I und II gar nicht, oder doch nur sehr wenig von der Insel afficirt; die III^te Stundenlinie wird zurückgehalten, sobald sie die Insel trifft, obschon sie in andern Theilen des Oceans diesen Platz bereits überschritten hat. Dasselbe gilt von der IV^ten Stundenlinie; da aber das Verrücken grösser ist, so werden die konvexen Theile an den beiden Enden der Insel einander zugewendet; in der V^ten Stundenlinie berühren sich diese konvexen Theile; und so kann man die Linie als aus zwei Linien bestehend ansehen, welche sich in dem eben erwähnten Contactpunkte treffen, indem eine Linie ihre zwei Enden an den Ufern der Insel hat, die andere Linie aber quer über den Ocean läuft, den ununterbrochenen Linien gleich, aber mit einer Einbeugung gegen die Insel. Nach der Stunde V erzeugen die zwei Linien zwei abgesonderte Wellen, 6 und VI, von denen die erste eine rücklaufende Richtung nach der Insel nimmt, die letztere aber sich vorwärts bewegt und allmälig die Beügung ausgleicht, welche von der Insel erzeugt wird.

Hieraus erhellet, dass ein Divergenzpunkt der Isorachien auf derjenigen Seite der Insel liegt, welche der herbeirollenden Fluthwelle gegenüber liegt, und ein Konvergenzpunkt auf der entgegengesetzten Seite.

Sind untiefe Stellen oder Bänke im Ocean, die nicht mit dem Lande zusammenhangen, oder doch nur mit kleinen Inseln in Verbindung stehen, so wird ihre Wirkung auf die Isorachien gleichartig beschaffen sein, aber noch weiter geben. S. Fig. 4. Indem sie gegen einen solchen Theil des Oceans verschreiten, werden die unmittelbar dahinter liegenden Isorachien dichter zusammentreten, während rechts und links der seichten Stelle oder Bank sie ohne ein korrespondirendes Gedränge fortrollen. Daher wird die isorachische Kurve auf den zwei Seiten jenseits der Inseln vorrücken, während sie nicht unmittelbar über die Inseln selbst passiren kann. Der Wellenschlag wird von der Rechten und Linken in den Raum jenseits der Inseln fortgepflanzt, und die Convexitäten der Isorachien werden sich zuletzt daselbst treffen, wie in Fig. 4 die isorachischen Kurven V V zeigen. Auf diese Weise werden die Inseln von einer ringförmigen Welle umgürtet, die gegen das Centrum des Rings vordringt und nun concentrische ringförmige Isorachien, wie 6 und 7, erzeugt. Mittlerweile, dass die Welle jenseits der Inseln vorrückt, nachdem ihre beiden Theile vereinigt sind, wird sich der Einschnitt in ihrer Convexität allmälig ausgleichen; und nach einer Zeit, wenn das Meer eine hinreichende Ausdehnung hat und von gleichförmiger Tiefe ist, wird die Kurve wieder zusammenhangend convex werden.

Hohe Fluthen. — In der, an der Ostküste von Nordamerika belegenen Fundy-Bai sind die Fluthen sehr hoch, vielleicht am höchsten in der ganzen Welt. An einigen Stellen steigen die Springfluthen 60 bis 70 Fuss senkrecht in die Höhe. Diess muss in gewissem Maasse dem Lauf der isorachischen Linien zugeschrieben werden; denn die Welle, die von der I Uhr-Linie aus fortrollt, wird vom Gestade Neuschottland's auf der einen, und von der nordamerikanischen Küste auf der andern Seite gezwungen, in den Eingang der Fundy-Bai zu convergiren, und schwillt so zu einer ungewöhnlichen Höhe an.

Um das Lokal der ausserordentlich hohen Fluthen in der Fundy-Bai besser übersehen zu können, ist der Karte No. 1 eine Specialkarte vom Hintergrunde dieser Bai beigefügt, und das Steigen des Hochwassers bildlich darzustellen versucht worden. Die schraffirte Kurve bezieht sich auf das Südufer der Fundy-Bai, den Mines Channel und Basin of Mines, die punktirte Linie auf die Chignecto-Bai.

Halbmonatliche Ungleichheit der Zeit des Hochwassers. — Die hierauf bezügliche graphische Darstellung, — auf der Karte No. 1, hat den gelehrten Lubbock zum Verfasser, und gründet sich auf die nachstehende Tafel, welche dadurch entstanden ist, dass *Dessiou*, von dem die Rechnungen ausgeführt worden sind, das Mittel aller Mondskulminationen, die in einer gegebenen halben Stunde sich ereignen, und das Mittel aller korrespondirenden Zeiten des Hochwassers genommen hat; die Differenz ist natürlicher Weise das Intervall zwischen der Zeit des Monds-Durchganges und dem korrespondirenden Hochwasser; dieses Intervall enthält die Tafel.

Plymouth.			Portsmouth.			Sheerness.		
Mond-Kulmination.	Korrespondirendes Intervall.	Zahl der Beobachtungen.	Mond-Kulmination.	Korrespondirendes Intervall.	Zahl der Beobachtungen.	Mond-Kulmination.	Korrespondirendes Intervall.	Zahl der Beobachtungen.
0h 14',6	5h 30',0	30	0h 14',6	11h 33',4	30	0h 14',3	+0h 15',7	29
0 44	5 29,4	29	0 46,7	11 31	28	0 38	+ 32,4	31
1 15,5	5 19,5	31	1 13,4	11 44,4	28	1 18	+ 19	30
1 44,9	5 7,8	29	1 44,5	11 17,3	31	1 44,2	+ 15,1	31
2 15	5 1	22	2 15,5	11 10,0	30	2 10,5	+ 4	27
2 45,6	4 49,7	30	2 45,6	11 0,6	30	2 40	− 3	31
3 17,6	4 41,5	31	3 16,5	10 54,5	27	3 10,7	− 12,7	28
3 44,5	4 36	29	3 46,5	10 49,3	30	3 44	− 18	30
4 15,7	4 33,1	33	4 13,7	10 46,3	27	4 14,5	− 25,3	28
4 44,6	4 22,5	30	4 44,3	10 41,0	30	4 44	− 30	30
5 15,5	4 14,5	28	5 15,4	10 41,4	32	5 15,6	− 38,6	31
5 46,1	4 14,7	28	5 44,5	10 43,7	30	5 44,0	− 33,3	27
6 16,5	4 11,9	29	6 15,6	10 47,5	30	6 15,6	− 37,6	30
6 44	4 23,3	30	6 45	11 1,0	30	6 44,6	− 26,2	28
7 15	4 40,7	30	7 15,5	11 10,9	33	7 14,8	− 18,6	31
7 47,4	5 0,7	28	7 47,3	11 30,1	29	7 46,4	+ 0,4	38
8 15,4	5 21,4	31	8 15	11 44,3	30	8 17,4	+ 15,3	27
8 46,7	5 30,6	30	8 44,9	11 57,0	30	8 46,3	+ 40	27
9 16,3	5 42,7	30	9 15,3	12 1,0	36	9 19,3	+ 47	29
9 45,4	5 45,6	28	9 46,2	12 0,0	36	9 46,4	+ 56,8	29
10 16,6	5 47,5	31	10 16,7	12 1,0	28	10 16,6	+ 58,7	27
10 46,6	5 36,1	28	10 44	11 56,4	27	10 48	+ 33,6	28
11 15,9	5 41,4	30	11 16	11 49,1	38	11 19	+ 44	31
11 47,0	5 35,3	35	11 44	11 45	27	11 44	+ 42,6	27

In der auf der Karte befindlichen bildlichen Darstellung dieser Tabelle sind die **beobachteten Punkte** niedergelegt und zwischen ihnen eine Kurve aus freier Hand gezogen werden; diese Kurve giebt die **interpolirten Punkte**. Die punktirte Linie laüft durch die beobachteten Punkte, die stetige Linie bei den Londen-Docks zeigt die Kurve, welche aus der Bernoullischen Theorie hervorgeht. Die Uebereinstimmung zwischen der Theorie und der Beobachtung geht hier fast bis zur Identität, was einer besondern Beachtung werth ist.

Die folgende Tabelle zeigt das Intervall zwischen der Kulmination des Mondes und dem korrespondirenden Hochwasser in **Brest, Plymonth, Portsmonth, Sheerness** und den **Londen-Docks**.

Mond-Kulmination	Brest.	Plymouth.	Portsmouth.	Sheerness.	London-Docks.	Mond-Kulmination
0h 0'	2h 40'	5h 33'	11h 40'	+ 0h 30'	1h 57'	0h 0'
0 30	0 41	5 24	11 36	+ 0 34	1 50	0 30
1 0	0 20	5 22	11 29	+ 0 24	1 42	1 0'
1 30	2 30	5 15	11 01	+ 0 17	1 30	1 30
2 0	0 58	5 4	11 11	+ 0 0	1 36	2 0
2 30	0 11	4 58	11 0	0 0	1 18	2 30
3 0	0 4	4 45	10 58	− 0 9	1 11	3 0
3 30	2 58	4 01	10 50	− 0 15	1 0	3 30
4 0	0 55	4 36	10 47	− 0 20	0 56	4 0
4 30	2 50	4 21	10 44	− 0 24	0 51	4 30
5 0	0 58	4 10	10 41	− 0 01	0 45	5 0
5 30	2 56	4 10	10 42	− 0 36	0 47	5 30
6 0	0 56	4 12	10 50	− 0 30	0 42	6 0
6 30	0 5	4 15	10 54	− 0 38	0 44	6 30
7 0	0 12	4 20	11 10	− 0 36	0 52	7 0
7 30	0 33	5 01	11 36	− 0 2	1 2	7 30
8 0	0 47	5 11	11 09	+ 0 0	1 22	8 0
8 30	0 20	5 06	11 01	+ 0 30	1 36	8 30
9 0	4 0	5 37	11 56	+ 0 44	1 56	9 0
9 30	4 2	5 40	12 0	+ 0 30	0 5	9 30
10 0	4 7	5 40	12 1	+ 2 54	2 16	10 0
10 30	0 0	5 47	11 29	+ 0 02	2 10	10 40
11 0	4 0	6 44	11 56	+ 0 48	0 6	11 0
11 30	5 56	5 39	11 47	+ 0 44	2 0	11 30

Diese Tabelle giebt die Haupt- oder halbmonatliche Ungleicheit; die Gestalt der Kurve ist jedoch besser aus der graphischen Darstellung zu ersehen.

Die Hafen-Zeiten obiger Orte kommen folgender Massen zu stehen:

Brest . . . . . 3h 48'	Sheerness . . . . 0h 30'
Portsmouth . . . 11 40	London-Docks . . 1 57
Plymouth 5 33	

Dessiou hat noch die folgende Tafel für St Helena berechnet, nach Beobachtungen, welche *Fallows* mitgetheilt hat. Die Zahlen sind sehr unregelmässig, was der geringen Anzahl der Beobachtungen und der Schwierigkeit zugeschrieben werden muss, die Zeit des Hochwassers mit Bestimmtheit anzugeben, da die Höhe der Fluth nur ungefähr 3 Fuss beträgt. Die Hafenzeit scheint zu etwa 2h 56' angenommen werden zu können.

St Helena.			St Helena.		
Mond-Kulmination.	Korrespondirendes Intervall.	Zahl der Beobachtungen.	Mond-Kulmination.	Korrespondirendes Intervall.	Zahl der Beobachtungen.
0h 16'	2h 49'	15	6h 16'	2h 36'	10
0 50	0 47	11	6 30	0 21	12
1 16	2 30	12	7 15	2 48	15
1 45	0 30	10	7 56	0 21	14
2 11	2 41	14	8 30	0 47	10
2 36	0 32	18	8 45	0 42	12
3 14	2 30	15	9 14	0 50	12
3 43	2 10	10	9 42	0 10	14
4 10	0 0	15	10 17	0 5	14
4 41	0 0	10	10 50	3 5	10
5 10	2 36	14	11 16	2 56	12
5 36	0 16	10	11 20	3 5	10

Die Karte No. 2 gehört auch in das Gebiet der Geologie vermöge der Nivean-Linien der Meerestiefe, die ein anschauliches Bild geben von der Beschaffenheit des Seebodens um den westlichen und nordwestlichen Theil von Europa. Diese Nivean-Linien sind von 10 zu 10 Faden (à 6 Fuss) in der Art gezogen werden, dass die erste Linie, welche durch alle Punkte geht, wo die Meerestiefe 10 Faden beträgt, mit einem Punkt zwischen zwei Strichen (—.—), die zweite Linie, wo die Tiefe 20 Faden beträgt, mit zwei Punkten zwischen zwei Strichen (—..—), u. s. w. bis zur Tiefe von 90 Faden, bezeichnet ist.

Die Niveau-Linie von 100 Faden gilt als Rand der submarinen Tafel oder Platte, auf welcher die britischen Inseln, Frankreich, Deütschland und Dänemark liegen. Die Tafel stürzt von diesem Rande, der, nach Art der Land-Unebenheiten, durch eine Bergschraffirung hervorgehoben worden, plötzlich in die ungeheüere Tiefe hinab, die, bis auf einzelne Punkte, die nach ihrem Zahlenwerth ausgedrückt sind, nicht weiter untersucht werden ist. Das Maximum der gemessenen Tiefe an diesem Steilrande beträgt 529 engl. Faden = 2977 Pariser Fuss = 3082 Preüss. Fuss. Es liegt in 48° N. Breite, 8° ¼ W. Grw., im Parallel der Douarnenez-Bai, ungefähr 35 deütsche Meilen vom nächsten Lande, der Bretagne, entfernt.

Ueber Fluth und Ebbe im Allgemeinen siehe: — A. von Humboldt's Kosmos, Entwurf einer physischen Weltbeschreibung. 1. Bd 1845 S. 324, 325. — Cotta's Briefe über A. v. Humboldt's Kosmos. I, S. 187—193. — Berghaus' Länder- u. Völkerk.; nebst einem Abriss der physik. Erdbeschr. 1837. Bd. 1, S. 446—464. — Dessen Grundriss der Geogr. in fünf Büchern. 1843. S. 165—167.

Ueber die Fortpflanzung der Fluthwellen im Besondern siehe: — Versuch einer Darstellung der geographischen Fortpflanzung und der Verbreitung der Fluthwellen. Von dem Rev. William Whewell; in Berghaus' Annalen der Erd-, Völker- u. Staatenk. Der 3ten Reihe III. Bd. 1837. S. 393—483. — F. G. Germar, Fluth u. Ebbe. Nach den Englischen Beobachtungen; in Lüdde's Zeitschrift für vergleichende Erdkunde. 1 Bd. 1842. S. 289—337.

Ueber den Seeboden um Europa: — Berghaus' Länder- und Völkerk. I, S. 408—410. — Dessen Grundriss der Geographie. S. 161.

Meeresströme etc.

Nº. 3. Karte vom Atlantischen Ocean; zur Uebersicht der Strömungen und Handelsstrassen, der Wärme-Verbreitung, des Seebodens, etc.

Nº. 4. Karte vom Grossen Ocean (Mare Pacifico); zur Uebersicht der Strömungen, Temperatur und Handelsstrassen. Gegründet auf die Beobachtungen, welche seit Magelhaen's Zeit bis auf die Preussischen Weltreisen gemacht sind.

Nº. 5. Physikalische Karte vom Indischen Meere. Enthaltend Temperatur-Verhältnisse, Luft- und Meeres-Ströme, Handelsstrassen etc.

Nº. 6. Der warme Meeresstrom des Atlantischen und der kalte Strom des Grossen Oceans, in Parallele, nach geographischer Lage und Ausdehnung dargestellt.

Der Mensch ist ein Geschöpf des Landes, und Undinens bewegliches Reich erfüllt ihn mit einem gewissen unheimlichen Schauder. Der Ungebildete, der fern von den Küsten im Innern des festen Landes seine Heimath hat, erschrickt beim ersten Anblick des Meeres, das für ihn nur eine grosse Wasserwüste ist, die in seinen Augen eine undurchbrechbare Schranke zwischen Ländern und Völkern aufgebaut hat; für den Küstenbewohner dagegen ist das Meer der Tummelplatz seiner zwar gefahrvollen, aber kühnen und oft kecken Thätigkeit, ein Schauplatz, den er mit derselben Sicherheit betritt, wie der Gemsjäger die steilsten Lehnen seiner vaterländischen Alpen; und der gebildete Mensch erkennt in dem Weltmeer die grosse Fahrstrasse des Handels und Verkehrs und das Verbindungsmittel zwischen den entferntesten Gegenden der Erde, die ohne dasselbe kaum erreichbar sein würden.

Der Ocean besteht aus einem zusammenhangenden Fluidum, das rund um das Festland ausgebreitet ist, und wahrscheinlich von Pol zu Pol reicht. Alle Busen, Buchten und Binnenmeere bilden nur abgesonderte, nicht getrennte Glieder der allgemeinen tropfbar-flüssigen Hülle; und nur zu einer bequemern Bestimmung der wechselseitigen Lage der Landmassen, so wie zur Orientirung auf der grossen Wasserfläche, die zwei Drittheile der gesammten Erdfläche einnimmt, war es angemessen, sie in gewisse Haupt-Abtheilungen zu zerlegen, deren wir fünf annehmen, davon zwei vorzugsweise Oceane, die drei anderen hingegen Meere genannt werden.

Diese Haupt-Abtheilungen sind: der Atlantische Ocean, der Grosse oder Stille Ocean (*Mare Pacifico* im Spanischen), das Indische Meer, das nördliche oder arktische Eismeer, und das südliche oder antarktische Eismeer.

Kühne Seefahrer haben es wol versucht, die Angelenden der Erde zu erreichen, allein sie sind gescheitert an den Eisbänken und Eisbergen, womit die Polarmeere bedeckt sind. Die Bestrebungen, welche man gegen Norden hin seit dem Anfang des 17ten Jahrhunderts gemacht hat, enthält die Karte No. 1 der 1sten oder meteorologischen Abtheilung des Physikalischen Atlas. Dort ist auch der äusserste Punkt angegeben, bis wohin der Mensch gegen Süden hin im ersten Viertel des 19ten Jahrhunderts gedrungen war: der englische Seemann Weddell nämlich, der im Jahre 1823 die hohe Breite von 74° 15′ erreichte, was um so ausserordentlicher erscheint, als das Eis der südlichen Regionen den gewaltsamen Bewegungen des Meeres weit mehr ausgesetzt ist, während das Nordpolarmeer einen verhältnissmässig ruhigen Charakter hat. Allein zwanzig Jahre später ist Weddell von seinem Landsmann James Ross übertroffen worden, indem es diesem gelang, noch 4° weiter gegen Süden vorzudringen.

Die äussersten Punkte, bis wohin der Mensch gegen die Pole hin gekommen ist, sind folgende:

Höchste nördliche Breite: 82° 45′ Edward Parry, am 25. Juli 1827.
Höchste südliche Breite: 78 10 James Ross, am 23. Febr. 1842.

Parry's äusserster Punkt liegt im Meridian von Spitzbergen und ist nur 7° 15′ oder 108¾ deütsche Meilen vom Nordpole entfernt; Ross' äusserster Punkt liegt auf dem Meridiane von 163° 47′ W. Paris, der ungefähr in die Mitte zwischen Neüseeland und dem Archipelagus der Niedrigen Inseln fällt, und ist noch 11° 50′ oder 177½ deütsche Meilen vom Südpole entfernt.

Die Tiefe des Meeres ist uns nur sehr unvollkommen bekannt, weil es in den meisten Gegenden der Erde noch an hinreichenden Untersuchungen fehlt, und die Mittel, deren man sich früher zur Erforschung derselben bedient hat, ihrem Zweck nicht vollständig entsprachen. Aus theoretischen Gründen hat Laplace gefunden, dass die mittlere Tiefe des Weltmeers ein Bruch von der Längenverschiedenheit der beiden Erddurchmesser sein müsse, dessen Grösse er zu etwa drittehalb deütschen Meilen oder sechszigtausend Fuss annimmt.

Unter den wirklichen Messungen sind diejenigen, welche auf Cook's Reise 1772—1775 gemacht wurden, die ersten sichern. Am 5. September 1772, in 0° 52′ S. Breite, oder beinah' unter dem Aequator, — im Atlantischen Ocean — ward mit 250 Faden oder 1500 Fuss (engl. Maass) das Senkblei geworfen, ohne den Grund zu erreichen. Später waren die Messungen von Phipps im nördlichen Eismeer die bedeütendsten, indem sie bis 780 Faden oder 4680 Fuss gingen, ohne Grund zu finden. In neürer Zeit gelangte Ellis in der Hudson's-Bai bis 891, und John Ross auf seiner ersten Reise nach der Baffins-Bai zu der Tiefe von 1050 Faden; und William Scoresby, der jüngere, liess das Senkblei bis zu einer Tiefe von 1200 Faden oder 7200 Fuss hinab, ohne den Grund zu treffen, im nördlichen Eismeer unter 76°½ N. Breite und 7° 8′ W. Länge. Die grössten Tiefen aber, zu denen das Senkblei bis jetzt hinabgelassen worden ist, hat James Ross im Südatlantischen Ocean gemessen, und zwar:

	Breite	Länge Grw.		Tiefe	
1840. Januar 3.	27° 26′ S.	17° 30′ W.	2425 Faden	2275t.	13632 Par. Fuss.
— März 3.	33 21 „	9 0 O.	2676 „	2522	15005 „ „

Die erste Stelle liegt ungefähr 210 deütsche Meilen südwestlich von St. Helena, die zweite 75 deütsche Meilen westlich vom Vorgebirge der guten Hoffnung. Am 3. Juli 1843 unter 15° 3′ S. Breite und 23° 14′ W. Länge von Grw., etwa 250 deütsche Meilen westlich von St. Helena, warf James Ross,

bei fast windstillem Wetter und sehr ruhiger See das Senkblei aus, konnte aber mit 4600 Faden = 4316ᵗ = 25900 Par. Fuss keinen Grund finden. Dies ist die *grösste Tiefe des Meeres*, die bis jetzt mit Gewissheit festgestellt worden ist. Sie korrespondirt nahe mit der Höhe der höchsten Berggipfel der Erde, des Kantschain dschunga und des Dhawala Giri, während die Tiefenmessungen vom Jahre 1840 der Höhe des höchsten Berges in Europa, des Mont-Blanc, gleich stehen.

In den vier Atlas-Blättern No. 3—6 ist, mit Umgehung der beiden Polarmeere, und mit Ausnahme der Erscheinungen der Fluth und Ebbe, Alles Das übersichtlich zusammengestellt, was sich auf die Physik der tropfbar-flüssigen Umhüllung unseres Planeten bezieht: Die Temperatur des Meerwassers an der Oberfläche, nach ihrer Abnahme vom Aequator nach den Polen und ihren sonstigen Verhältnissen; die oceanischen Strömungen, „die einen so wichtigen Einfluss auf den Verkehr der Nationen und auf die klimatischen Verhältnisse der Küsten ausüben"; die oceanischen Strassen für den Welthandel, deren Richtung in ihren Ursachen nur mit Hülfe der Karten No. 7 und 8 der ersten Abtheilung erklärt werden kann, inseweit die Seewege den Atlantischen und Grossen Ocean durchschneiden; die örtlichen Erhebungen des Seebodens, von denen sich Spuren im äquatorialen Theil des Atlantischen Oceans, und in dessen nördlichen Theil muthmasslich im Sargasso-Meer, oder der Fucus-Bank von Corvo erkennen lassen. Zur weitern Erläuterung wird auf die nachstehenden Schriften verwiesen: —

A. von Humboldt's Kosmos, I, S. 323—332. — Dessen Ansichten der Natur. 3te Ausgabe, 1849. 1, S. 193—201. — Cotta's Briefe, 1, S. 199—202. — Burmeister's (geistvolle) Geschichte der Schöpfung. 3te Auflage; S. 29—34. — Berghaus' Länder- u. Völkerk. I, S. 310—621. — Dessen Almanach für Freünde der Erdkunde. Jahrgang 1837, S. 296—333. Jahrgang 1841, S. 171—176. — Dessen Grundriss der Geographie, S. 158—172. — Dessen Grundlinien der physikalischen Erdbeschreibung, Stuttgart, 1847. S. 189—200. — James Clark Ross' Entdeckungsreise nach dem Südpolarmeere, Deütsche Uebersetzung; S. 18, 22, 421.

Strömende Wasser des festen Landes.

Nº. 7. Asia-Eūropa; in Beziehung auf das Fliessende, und seine Vertheilung in Stromgebiete.

Nº. 8. Stromgebiete der Neūen Welt: Nord-Amerika; Süd-Amerika. Nebst Tabelle über Stromlängen.

Die grossen Ströme sind die Bahnen, auf denen die Völker einander näher gebracht werden. Enden sie ihre Fallthätigkeit im Weltmeere, so bilden sie ein Glied in der Kette der physischen Erscheinungen, die zur Verherrlichung des socialen Lebens der Menschheit dienen.

In dieser Beziehung hochbegünstigt erscheinen Eūropa, Süd- und Ostasien, sowie die südliche Hälfte von Nordamerika.

Nordasien kann hierauf keinen Anspruch machen; denn so riesenmässig auch seine Ströme und deren Gebiete sind, die unter die grössten der Erde gehören, so tritt doch ein anderes physisches Element ihrer Bedeūtung feindlich entgegen, das klimatische Element; denn die Mündungen dieser Ströme, des Obi, Jenissei und der Lena sind fast beständig mit Eis belegt. Dieses Nordasien kann daher keinen Theil nehmen am Weltverkehr, von dem auch Innerasien, oder das Gebiet der Kontinental-Ströme ausgeschlossen, oder darin mindestens sehr erschwert ist. Hier ist eine Welt für sich, die drei Mal grösser ist, als das Atlantische Eūropa: Nordasien, vom Obi ostwärts, enthält ungefähr 183,000 deūtsche Geviertmeilen, und das Gebiet der Kontinental-Ströme lässt sich zu wenigstens 198,000 eben solcher Quadratmeilen anschlagen.

Aehnlich verhält es sich mit den Stromgebieten der nördlichen Hälfte von Nordamerika. Der Mackenzie, Churchill, Saskatchawan und Albany, die Hauptgewässer dieses Abschnitts der Neūen Welt, durchfurchen ein ödes, nacktes Felsen- und Steppenland, das für den gesitteten Menschen unbewohnbar ist, und eilen einem Meere zu, an dessen Küsten das tropfbar-flüssige Element auch einen grossen Theil des Sommers im festen Zustande sich befindet. Selbst das Mündungsgebiet des Lawrence oder Lorenz-Stroms ist während der grösseren Hälfte des Jahres von Eis versperrt; denn die Isotherme von 0° streift nicht weit nördlich an ihm vorüber (Abth. I, No. 1 u. 2) und die Isochimene von — 8° schneidet es von SW. nach NO., die Isothere von + 16° von W. nach O., welche in Eūropa das nördliche England und das südliche Schweden trifft. (Abth. V, No. 2.)

Von den Strömen Südamerika's werden diejenigen, welche der heissen Zone ausschliesslich angehören, dem gesitteten Menschen wol nie oder doch nur ein höchst beschränktes Feld für seine Thätigkeit darbieten können, und nur das Gebiet des La Plata, oder Silberstroms gewährt die Aussicht, dass seine Rinnen und Kanäle dereinst von einem intelligenten Volke zu benutzen sind.

Gewaltige, undurchbrochene Gebirgsketten machen Inner- und Nordasien unzugänglich von Süd- und Ostasien her. Nur auf der eūropäischen Seite wird, durch die physische Beschaffenheit des Gränzbodens, es möglich, dem abgeschlossenen Binnen-Gebiete von der See her beizukommen, vermöge der Wolga, die unfern ihrer Quelle mit dem Finnischen Meerbusen durch Kanäle in schiffbarer Verbindung steht. Russland hat auf natürlichste Weise die Bestimmung mit den Völkern Innerasiens in Verkehr zu treten, und sie den allgemeinen Interessen der Menschheit näher zu bringen; Russland ist Beherrscher des Wolga-Gebiets und damit von selbst des Kaspi-See's und seiner übrigen Zuflüsse. Von den Gestaden dieses Binnen-Meeres muss die Anknüpfung der eūropäischen Völker an die Bewohner Innerasiens erfolgen, wie der niedrige und flache Rücken des Urals die Bindung Eūropa's an die spärliche Bevölkerung Nordasiens vermittelt. St. Petersburg, im Hintergrund des Finnischen Meerbusens und an der Mündung der Newa, ist der grosse Hafen der asiatischen Binnenwelt; von ihm aus muss das Licht der Volks-Aufklärung leūchten nach Osten und Südosten über Millionen Menschen, die in Finsterniss verharren; dahin ist das Drängen des Slawenthums zur Wohlfahrt und Veredlung des Menschen-

geschlechts gewendet, während das Germanenthum dieselbe Bestimmung in Süd- und Ostasien erfüllt.

Aber auch jenseits des Atlantischen Ocean-Thals, in der neüen Welt, hat die Vorsehung den germanischen Völkern eine grosse Aufgabe gestellt. Hier in Nordamerika ist das Gebiet des Mississippi und das Gebiet des Lorenzstroms und der Canadischen Seen (die alle zusammen mehr als 4230 deütsche Quadratmeilen gross sind) für jetzt der Hauptschauplatz ihrer Thätigkeit, der unter sich und mit der buchten- und hafenreichen Küste des Atlantischen Meeres durch künstliche Wasser- und die eisernen Wege der Neüzeit in unmittelbare Verbindung gebracht worden sind. Doch hat der rastlos geschäftige Germane am Mississippi nicht sein Ruhelager aufgeschlagen: er hat den Scheiderücken des Felsengebirgs überschritten und ist in die Stromthäler des Stillen Oceans hinabgestiegen, in die des Columbia- oder Oregonstroms und des grossen Colorado des Westens; er hat dort auf der Abdachung zum westlichen Meere, in unsern Tagen, ein bisher unbekanntes inneres Becken gefunden, das mit dem Ocean nicht in Verbindung steht, das „Grosse Bassin", zu welchem mehrere Flüsse gehören, unter denen der grösste von Frémont, dem Entdecker dieses Binnenbeckens, nach dem Illustrador der Neüen Welt „Humboldt's River" genannt worden ist. Germanen haben das Mexicanische Tafelland erstiegen und sich im nördlichen Theile festgesetzt und erst dann werden die eingebornen Völker der Andes-Plateaux von Südamerika der wahren Gesittung entgegengeführt werden, wenn dereinst im 20sten Jahrhundert christlicher Zeitrechnung Germanen an die Stelle der romanischen Conquistadoren des 15ten und 16ten Jahrhunderts getreten sind, und den Zugang zu jenen Gebirgsebenen von Osten her, vermöge des Silberstroms und seiner Zuflüsse, und bedingter Weise auch durch den Amazonenstrom, werden eröffnet haben.

So gewähren unsere Karten nicht allein ein physikalisches, sondern auch das höhere Interesse für Völker-Kultur und die Richtungen und Wege, welche zur weitern Aus- und Verbreitung der Gesittung von der Natur angewiesen sind.

Wir haben auf dem *Einen* Blatte No. 7 eine möglichst vollständige Uebersicht von der Vertheilung des Fliessenden in der Alten Welt, mit Ausschluss des afrikanischen Erdtheils, der hier übergangen wurde, weil seine Stromsysteme ein dichter Schleier deckt. Wie unbestimmt sind unsere Kenntnisse über den Lauf der afrikanischen Ströme! Des Senegal, der Gambia, des Dscholiba-Quorra (Niger), des Congo oder Zahire, des Orange-Stroms u. s. w. Selbst den *alten* Nil kennen wir nicht ein Mal in der Quelle seines Hauptarms, des Bahr el Abyad, oder Weissen Stroms, — trotz eines zwei tausendjährigen Bemühens sie aufzusuchen. Doch hat das letzte Jahrzehend für die Afrika-Forschung grosse Schritte vorwärts gethan! Was wir von Afrika's physischer Gestaltung wissen, ist auf No. 7 der IIIten Abtheilung übersichtlich zusammengestellt.

A. von Humboldt's Ansichten der Natur. 3te Ausgabe, Bd. I. S. 60 und an vielen anderen Stellen. — Cotta's Briefe, I, S. 198. — Burmeister's Geschichte der Schöpfung. S. 8—28. — Berghaus' Länder- und Völkerk. II, S. 108—226. — Dessen Erste Elemente der Erdbeschreibung. Berlin, 1830, S. 236—239, 246. — Dessen Grundriss der Geographie, S. 151—155. — Dessen Grundlinien der physikalischen Erdbeschreibung, S. 156—174.

No. 9. Uebersicht der bekannteren Gabeltheilungen des strömenden Wassers, in beiden Hemisphären.

Das Phänomen der Bifurcation strömender Gewässer ist zu wichtig, als dass es den Freünden der Physischen Geographie nicht willkommen sein sollte, in dieser Sammlung von Karten, die zur Erlaüterung der Physik der Erde bestimmt sind, ein Blatt zu finden, welches der in Rede seienden Erscheinung ausschliesslich gewidmet ist.

Europa bietet vornehmlich zwei Gabeltheilungen dar: die eine in Italien, zwischen dem Arno und der Chiana, in Toscana; die andere in Deütschland, zwischen der Haase und der Else, in Westfalen. Diesen zwei Erscheinungen sind vier Kärtchen gewidmet worden, davon zwei die allgemeine, und die beiden andern die besondere Uebersicht der betreffenden Oertlichkeiten gewähren.

Asien besitzt auf seiner Hinterindischen Halbinsel ebenfalls Beispiele von diesem Phänomen. Was wir darüber wissen, gründet sich hauptsächlich auf die Erkundigungen, welche Dr. Buchanan-Hamilton während seines Aufenthalts zu Ava, im Jahre 1795, eingezogen hat. Die geographischen Zeichnungen, die ihm daselbst von intelligenten Eingebornen mitgetheilt wurden, sind hier in treüer Kopie wieder gegeben worden, mit Ausnahme der Bergzeichnung, welche in die europäische Weise übertragen wurde. Doch darf es nicht unbemerkt bleiben, dass neüere Untersuchungen, von Dr. Richardson 1829—1830, und von Mac Leod 1836—1837, diese Gabeltheilungen und Verbindungen der Hinterindischen Ströme zweifelhaft machen, mindestens was diejenige anbelangt, welche im Lande der Jün-Schan angetroffen wird.

Die wichtigste von allen bekannten Gabeltheilungen des strömenden Wassers ist ohne Zweifel die Bifurcation des Orenoco, der durch den Casiquiare mit dem Rio Negro, und vermittelst dieses Flusses mit dem Amazonen-Strom in Verbindung steht. A. v. Humboldt's astronomisch-geographische Beobachtungen, auf seiner mit Aimé Bonpland unternommenen Reise angestellt, haben diese Gabeltheilung ausserhalb jedes Zweifels gesetzt, wiewol sie noch kurz vorher von Buache für eine geographische Missgeburt *(monstruosité géographique)* erklärt wurde.

Indem A. von Humboldt's Karte vom Laufe des Orenoco, des Atabapo, des Casiquiare und des Rio Negro, unter ausdrücklicher Genehmigung des Verfassers, im halben Maasse des Originals, in diese Sammlung physischer Karten aufgenommen wird, glaubt der Herausgeber zur Verbreitung derselben etwas beizutragen. Fast unglaublich klingt es, wenn man sagt, Humboldt's Arbeiten über die Neüe Welt seien noch nicht allgemein bekannt; und dennoch ist es so, — wie wär' es sonst möglich, dass Reisende in Südamerika, verständige Männer, britische Seeoffiziere, auf Grund der Aussagen eines flüchenden

Raubmörders eine so wilde Kartenskizze vom Lauf des Casiquiare ontwerfen und öffentlich mittheilen konnten, wie es sechs und dreissig Jahre nach der Epoche von Humboldt's Reise geschehen ist?

A. von Humboldt's Ansichten der Natur, I, S. 51—54 und 249—316; („Ueber die Wasserfälle des Orinoco bei Atures und Maypures" unter 5° 37' und 5° 13' N. Breite). — Berghaus' Länder- u. Völkerk. II, S. 125—131. — Dessen Grundlinien der physikalischen Erdbeschreibung, S. 173—174.

N°. 10. Vermischtes zur Hydrographie. — Schwankungen des Ostsee-Standes, Strom-Neigungen, etc. etc.

Auf diesem Blatte sind manchfaltige Erscheinungen, die das Leben und Weben des flüssigen Elements darbietet, vereinigt und mittelst graphischer Darstellung zur leichtern Anschauung gebracht worden. Zunächst eine —

Uebersicht vom Wasserstande der Ostsee in den Häfen Memel, Pillau und Swinemünde während der dreissig Jahre von 1811 bis 1840,

die hauptsächlich durch die Frage veranlasst worden ist, ob das an der skandinavischen und finnischen Seite der Ostsee wahrgenommene Phänomen der Hebung des Landes auch an der deutschen Küste bemerkt werde, eine Frage, über die nur allein genaue Pegel-Ablesungen entscheiden können.

In sämmtlichen preüssischen Häfen der Ostseeküste sind im Jahre 1810 Pegel errichtet werden, an denen seit dem 1. Januar 1811 regelmässig, bei den meisten täglich ein Mal, die Höhe des Meeresspiegels beobachtet wird. Von diesen Pegel-Beobachtungen sind die in den Hafenorten Memel, Pillau und Swinemünde gemachten Ablesungen herausgehoben, und, analog den Wasserstands-Uebersichten der Landströme (No. 11 u. s. w. dieser zweiten Abtheilung) von Monat zu Monat, von Jahr zu Jahr, durch Zeichnung versinnlicht worden.

Auf das kleine Binnen-Becken der Ostsee übt bekanntlich das Phänomen der Gezeiten keinen Einfluss aus: die regelmässigen Schwankungen der Ebbe und Fluth, nach denen in den oceanischen Häfen die Zeit bestimmt werden kann, sind in den baltischen Häfen unbekannte Grössen; dagegen zeigt uns die graphische Darstellung ihres Wasserstandes, dass derselbe den unregelmässigsten Oscillationen unterworfen ist, die mit denen der Landströme grosse Aehnlichkeit haben.

Bei Memel giebt es zwei Wasser-Marqueurs. Der eine steht im Dange Strom an der, über denselben führenden Brücke; der andere am rechten Ufer des Stich-Kanals zum alten Lothsen-Hafen, am sogenannten Ballastplatz. Die Kurve des Memeler Ostseestandes bezieht sich auf die an dem zuletzt genannten Pegel gemachten Ablesungen. Die senkrechte Lage desselben ist auf die Oberkante der Plinte am lutherischen Kirchengebäude bezogen. Der Nullpunkt des Pegels liegt 16' 9" unter diesem festen Punkte. Dieser Höhenunterschied ist seit dreissig Jahren unverändert geblieben.

Memel steht bekanntlich nicht unmittelbar an der Ostsee, sondern am Kurischen Haff, oder vielmehr an dem Seegatt oder der Einfahrt von der Ostsee bis zum Lothsenhafen, die etwas über ⅓ preüssische Meile, genau 1075 Ruthen, lang ist. Die geringste Breite der Fahrbahn im Grundbette ist 360 Fuss, und im Wasserspiegel am nördlichen Ufer bis an die Spitze der Kurischen Nehrung 1200 Fuss; die Tiefe wechselt von 14 bis 17 Fuss. Fregatten, Barken, Pinken, Schooner, Fleüten und Galgatten bis zu 220 Lasten Tragfähigkeit und 14 Fuss Einsenkung laufen von der Rhede in den Hafen von Memel ein, der vom Dange-Strom gebildet wird. Gehen die Seeschiffe tiefer, so muss auf der Rhede durch Bordinge gelichtet werden.

Auch der Pegel zu Pillau steht im dortigen Lothsenhafen. Sein Nullpunkt liegt 23' 4" ½ niedriger, als die untere Kante des scheitelrechten Bogens über dem Haupteingange des, ungefähr 40 Schritte vom Pegel entfernten Leüchtthurms. Da die untere Kante des Bogens in gleicher Höhe mit der untern Kante des Widerlagers liegt, so ist, selbst bei dem möglichen Falle der Verrückung des sich freitragenden Bogens, der Nullpunkt auf eine sichere Art verbunden. Auch dieser Pegel hat in Bezug auf seinen festen Punkt innerhalb dreissig Jahre keine Veränderung erlitten, und sein Nullpunkt stand im Jahre 1840 noch eben so, als im Jahre 1810. Die Uferhöhe am Pillauer Lothsenhafen beträgt 12' 10".

Das Seegatt oder die Fahrbahn von der Ostsee bis zur Mündung des Hafens am Russischen Damm bei Pillau ist 600 Ruthen lang. Von der Mündung des Hafens bis zur Spitze der Frischen Nehrung am Haffufer sind 200 Ruthen, und von dem Ende der neüen Moole bis an das Ufer zwischen der Stadt und Festung Pillau 1400 Ruthen. Die geringste Tiefe ist 13 Fuss. Der Hafen zwischen dem Russischen Damm und der Stadt ist von der Mündung vom Seegatt bis zur Mitte gegen den Winterhafen 60 Ruthen lang; die Breite ist hier 20 Ruthen, die geringste Tiefe 13 Fuss. Wenn das Wasser 5' 9" am Pegel steht, ist die sogenannte Rönne oder Fahrbahn im Haff 6 Fuss tief. Von da ab bis an das Ende des Russischen Dammes sind 120 Ruthen Länge, die Breite im Durchschnitt 15 Ruthen, die Tiefe 12 Fuss. Der Winterhafen hat eine Länge von 66 Ruthen, eine Breite von 15 Ruthen, und eine Tiefe von 12 Fuss. Die Tiefe wird durch Baggerung mit der Tiefe des Seegatts gleich gehalten.

Der Pegel zu Swinemünde, an welchem die hier zu diskutirenden Wasserstände abgelesen worden sind, steht am Westufer der Swine, am sogenannten Bollwerk, 42½ Ruthen von dem Eingange der Königsstrasse, oder dem Hause des Kommerzienraths Krause, dem festesten Gebaüde in Swinemünde, das auf einem starken Rosst von eingerammten Pfählen sehr solid aufgeführt ist, und einige Fuss über dem Boden eine Granit-Plinte hat. Der Nullpunkt des Pegels ist, nach Baeyer's Nivellement, 11' 2",77 unter dieser Plinte. Der Pegel liegt etwas über 900 Ruthen innerhalb des Hafens, d. h. so gross ist seine Entfernung von dem Leüchtthurme, der auf dem Kopfe der östlichen Moole des Swinemünder Hafens steht. Die Breite der Swine zwischen dem Pegel und dem Fährhause beträgt gegen 180 Ruthen, und die grösste Tiefe der Fahrbahn auf dieser Linie in der Regel 35 Fuss.

1.

Mittlere Wasserstände im Hafen zu			
Im Jahre	Memel	Pillau	Swinemünde
	′ ″	′ ″	′ ″
1811	2. 11,81	7. 7,19	3. 6,30
1812	0. 0,15	7. 8,50	3. 2,10
1813	2. 5,56	7. 10,08	2. 7,01
1814	0. 8,48	7. 4,96	3. 0,81
1815	0. 4,06	7. 6,71	3. 4,96
1816	2. 0,55	7. 9,58	3. 2,12
1817	0. 0,00	7. 17,94	3. 0,47
1818	1. 7,70	7. 0,68	0. 7,8
1819	1. 6,31	7. 7,01	3. 0,50
1820	1. 5,37	7. 6,90	3. 0,96
1821	1. 10,96	7. 16,01	3. 2,30
1822	0. 0,01	7. 11,60	0. 9,70
1823	1. 6,51	7. 0,78	0. 4,81
1824	1. 5,36	7. 5,20	3. 7,80
1825	0. 3,17	7. 11,07	0. 11,09
1826	1. 4,16	7. 0,79	3. 2,09
1827	1. 7,44	7. 2,96	2. 2,84
1828	1. 10,48	7. 2,41	3. 0,97
1829	1. 11,07	7. 2,01	2. 0,71
1830	1. 0,03	7. 5,96	0. 0,13
1831	1. 2,12	7. 0,19	3. 2,00
1832	1. 2,27	7. 0,41	3. 4,07
1833	1. 0,70	7. 7,29	3. 3,33
1834	1. 0,16	7. 11,12	3. 10,42
1835	1. 9,05	7. 2,76	0. 0,73
1836	0. 2,78	7. 10,87	3. 7,13
1837	1. 7,50	7. 7,45	0. 0,09
1838	1. 0,15	7. 5,56	3. 7,58
1839	1. 4,52	7. 4,70	3. 7,04
1840	1. 8,45	7. 0,34	0. 7,39

2.

Mittlere Wasserstände in fünfjährigen Perioden.			
	′ ″	′ ″	′ ″
1811—1815	2. 6,07	7. 0,14	3. 5,76
1816—1820	1. 0,04	7. 8,30	3. 4,09
1821—1825	1. 2,96	7. 9,96	0. 7,97
1826—1830	1. 7,96	7. 6,46	3. 5,60
1831—1835	1. 0,30	7. 7,92	3. 4,45
1836—1840	1. 7,08	7. 7,40	3. 7,44
1811—1840	1. 10,05	7. 7,60	3. 0,67

In den nebenstehenden Tafeln 1—4 sind die Hauptresultate der Pegel-Ablesungen in allen drei Häfen während einer dreissigjährigen Periode zusammengedrängt. Die Tafel **1.** giebt den mittleren Wasserstand für jedes der Jahre, die in der Periode von 1811 bis 1840 verflossen sind.

Vergleicht man den Anfang dieser Periode mit ihrem Ende, so zeigt sich, dass die Wasserhöhe am Pegel zu Memel um 1′ 3″,42 niedriger geworden, dagegen bei Pillau und Swinemünde gestiegen ist, und zwar dort um 1″,35, hier um 1″,10. Da nun aber der Wasserspiegel des Meeres in einem konstanten, unveränderlichen Niveau steht, so müssen jene Resultate des scheinbaren Fallens und Steigens der Wasserfläche, vorläufig abgesehen von andern Phänomenen, die darauf von Einfluss sein können, gerade umgekehrt gedacht werden; und man kann sagen, jene Differenzen im Wasserstande am Anfang und Ende der dreissigjährigen Periode rühren bei Memel von einer Hebung, bei Pillau und Swinemünde von einer Senkung des Küstenbodens her. Dies bestätigt sich auch durch die Resultate der Tafel **2**, in welcher die Pegel-Ablesungen nach fünfjährigen Perioden gruppirt sind. Es lässt sich annehmen, dass in den Mittelwerthen dieser Tafel alle unregelmässigen Schwankungen des Wasserstandes, und alle Zufälligkeiten, die auf die Pegelstände von Einfluss sein können, eliminiret worden sind, dass mithin die Resultate der fünfjährigen Periode den wahrscheinlichsten Werth für die Höhe des Ostseespiegels an den betreffenden Pegeln ausdrücken. Da diese nun, wie oben erwähnt wurden, in Beziehung auf andere feste Punkte des Landes, während der ganzen Periode in einer unveränderlichen Lage geblieben sind, so scheint sich nothwendiger Weise der Schluss herauszustellen, dass die Differenzen der Pegelstände an den beiden Endpunkten der Periode von einer Bewegung des Landes in senkrechtem Sinne herrühren, und diese Bewegung geht bei Memel aufwärts, im Betrage von 10″,09, bei Pillau und Swinemünde aber abwärts, und zwar dort mit 0″,66, hier mit 1″,74. Am Fuss der zweiten Tafel sind die Mittel der ganzen dreissigjährigen Reihe angegeben. Aus der Vergleichung der einzelnen Jahresmittel mit diesem Hauptmittel sind die Tafeln **3** und **4** entstanden, welche die Abweichungen enthalten, und von denen die Ergebnisse der dritten Tafel unter der Aufschrift **Jahres-Uebersicht der dreissigjährigen Periode** auf dem Blatte No. 10 auch graphisch dargestellt sind.

Die Pegel zu Memel, Pillau und Swinemünde stehen an der Mündung von Haffen, in die sich grosse Ströme ergiessen. Man kann die Frage aufwerfen, ob die Wassermasse, welche vom Memelstrom ins Kurische Haff, vom Pegel und einem Theile der Weichsel ins Frische Haff, und von der Oder ins Pommersche Haff geschüttet wird, auf das Niveau dieser Haffe einen Einfluss übe, oder nicht; ob sie die Haffspiegel hebe oder senke, je nachdem sie gross oder klein ist. Zur genauen Beantwortung dieser Frage wären vollständige hydrometrische Messungen in einem jeden der genannten Flüsse erforderlich. Diese fehlen aber; dagegen besitzen wir Pegelbeobachtungen über den Wasserstand der Ströme in deren Mündungsgebieten, wovon die Beobachtungen, welche sich auf den Memelstrom, und zwar auf den Pegel zu Tilse beziehen, in Rechnung genommen und graphisch dargestellt worden sind (s. No. 16 der hydrogr. Abth. u. weiter unten die Vorbemerkungen). Hat der höhere Wasserstand des Memelstroms am Tilser Pegel, daher auch das grössere Wasservolumen, welches mit jenem verbunden ist, einen namhaften Einfluss auf den Spiegel des Kurischen Haffs, so muss sich dieser Einfluss auch am Pegel im Lothsenhafen der Stadt Memel zu erkennen geben. Ob die Wasserhöhen an beiden Pegeln parallel gehen oder nicht, ergiebt sich am schnellsten aus einer Vergleichung der Tilser Kurve (No. 16) mit der Memeler (No. 10). Dieser Vergleich setzt es aber wol ausser Zweifel, dass die in das Kurische Haff sich ergiessenden Flüsse gar keinen, oder doch nur einen äusserst geringen Einfluss auf den Wasserspiegel dieses Strandsees ausüben. Nur in sehr wenigen Fällen sehen wir denselben steigen, wenn die Stromfluth bedeutend gewesen ist, so im Jahre 1825; wir sehen ihn aber auch fallen mit korrespondirendem Steigen des Stromes, so u. a.: im Jahre 1816, andrer Seits aber auch steigen, wenn der Fluss fällt, so im Jahre 1822. Aus diesen Vergleichungen darf man den Schluss ziehen, dass die grössere Wassermasse des Memelstromes, welche durch die Pegelstände bei Tilse in den sieben

3.

Abweichung vom mittleren 30jähr. Stande			
Im Jahre	Memel	Pillau	Swinemünde
	′ ″	″	″
1811	+ 1 0,2	− 0,7	− 0,6
1812	+ 0 7,4	− 4,4	− 1,6
1813	+ 0 5,5	+ 0,1	+ 5,5
1814	+ 0. 4,6	− 2,8	− 1,4
1815	+ 0 7,0	+ 0,6	− 1,8
1816	+ 0. 5,5	+ 1,0	− 0,6
1817	+ 0 2,5	+ 8,0	+ 2,3
1818	− 0 2,0	+ 0,7	+ 0,9
1819	− 0. 2,6	− 0,1	− 2,1
1820	− 0 0,1	− 1,1	− 2,4
1821	+ 0 1,0	+ 3,7	− 0,6
1822	+ 2. 2,3	+ 0,7	+ 3,0
1823	− 0 3,2	− 1,2	− 1,9
1824	− 0. 4,4	+ 0,5	+ 7,1
1825	+ 0 5,5	+ 0,6	+ 4,0
1826	− 0. 5,5	− 2,1	− 0,1
1827	− 0 2,3	− 0,6	− 0,6
1828	+ 0 0,8	+ 1,6	+ 0,3
1829	+ 0 1,7	− 0,0	− 1,0
1830	− 0 0,7	− 2,0	− 0,6
1831	− 0 8,4	− 1,7	− 0,7
1832	− 0 0,4	− 1,0	− 1,6
1833	− 2. 7,0	− 0,6	− 1,5
1834	− 0 7,5	+ 3,3	+ 0,7
1835	− 2 0,7	+ 0,0	− 1,0
1836	+ 2. 4,6	+ 2,0	+ 0,4
1837	− 0 2,3	− 0,6	− 2,4
1838	− 2. 4,4	− 2,1	+ 0,6
1839	− 0. 5,2	− 0,6	+ 2,6
1840	− 0 1,0	+ 0,7	+ 0,5

4.

Abweichung vom mittleren Stande fünfjährigen Perioden.			
	′ ″	″	″
1811—1815	+ 2 6,6	− 7,2	− 1,0
1816—1820	− 0. 1,6	+ 1,0	− 0,3
1821—1825	0. 5,0	+ 1,6	+ 1,0
1826—1830	− 0. 0,1	− 1,4	− 1,0
1831—1835	− 0. 4,7	0,6	− 0,6
1836—1840	− 2. 2,0	− 0,5	+ 0,6
Mittl. Stand	1 10,0	7. 7,6	0. 0,7

Jahren 1813, 1816, 1821, 1825, 1829, 1830, 1834, 1837 und 1840 nachgewiesen wird, im Delta dieses Stroms sich ausgebreitet hat, wo sie theils versiegte, theils verdampfte, was letzteres auch von dem kleinen Theil dieser Wassermasse gilt, der in das Kurische Haff gelangte, und zur Folge hat, dass der Memeler Hafen-Pegel unberührt blieb. Was hier für den Memelstrom, das Kurische Haff und die Hafenstadt Memel durch Zahlen nachgewiesen worden ist, das lässt sich auch unbedenklich auf Pillau und Swinemünde und deren Oertlichkeiten anwenden; auch hier hat der Wasserstand der Zuströme und Haffe keinen Einfluss auf den Ostseespiegel.

Eben dasselbe folgt aus der Vergleichung der Jahresperiode der Pegel. Am Pegel zu Tilse ist der höchste Wasserstand im April, der niedrigste im September. Von dieser Fluth und Ebbe zeigen die Beobachtungen am Pegel zu Memel keine Spur. Hier steht, wie aus der Tabelle 5 hervorgeht, das Wasser im Seegatt am höchsten im Monat November, am niedrigsten im Monat Juni, und der Unterschied beträgt gegen 6 Zoll, nämlich 5'',88. Die Jahresperiode aller 3 Pegel läuft nicht, wie man wol erwarten könnte, parallel. Das Maximum ist, bei Memel wie gesagt, im November, bei Pillau und Swinemünde im August; das Minimum bei Memel im Juni, bei Pillau und Swinemünde im Mai; Unterschied zwischen Maximum und Minimum dort 6'',73, hier 4'',08. An diesen beiden Pegeln gehen also die Wasserstände parallel, hinsichts der Zeit genau, in Absicht auf Grösse des Pegelstandes ziemlich nahe; woraus man zu schliessen berechtigt zu sein scheint, dass die Oscillationen des Ostseespiegels bei Swinemünde und Pillau gleiche Ursachen haben, während bei Memel eine Anomalie obwaltet, deren Effect in abweichenden Naturverhältnissen begründet sein muss.

5.

Jährliche Periode der Pegelstände an			
Monate und Jahreszeiten.	Memel	Pillau	Swinemünde
	' ''	' ''	' ''
December .	1. 11,42	7. 0,30	6. 7,13
Januar . .	1 10,55	7. 0,08	6 7,26
Februar . .	1. 0,56	7. 2,06	6 6,97
März	1. 0,27	7 6,23	3. 5,30
April . .	1. 10,19	7. 3 21	3. 5,43
Mai	1. 6,06	7. 4,10	6. 4 63
Juni . . .	1. 6,93	7 0,13	0. 5,37
Juli .	1 10,92	7. 10,12	6 7,96
August	1 11,36	7 10,98	3. 0,71
September	1. 9,84	7. 0,33	3. 7,74
Oktober .	1. 9,31	7 7,23	3. 6,37
November .	1 11,61	7. 7,13	3, 6,14
Winter . .	1 10,52	7 8,53	6 6,84
Frühling .	1. 8,18	7. 3,43	3. 5,76
Sommer .	1 6,36	7 0,08	3 7,08
Herbst . .	1 10,32	7 6 60	3 6,78
Jahr .	1. 10,05	7. 7,80	3. 6,67

Dass die Schwankungen des Ostseestandes in den einzelnen Monaten, wie in den vier Jahreszeiten mit den Luftströmungen, ihrem Wechsel und ihrer relativen Häufigkeit zusammenhangen, scheint gewiss zu sein. Zu einer Diskussion der Windverhältnisse der Stationen Memel, Pillau und Swinemünde hat es an Zeit gefehlt. Es darf dabei die örtliche Stellung der Pegel nicht unberücksichtigt bleiben, und die ist in allen drei Fällen zwischen der offenbaren See im Norden und einer weitgestreckten Lagune im Süden. Eine Untersuchung der Luftströmungen würde vielleicht darauf führen, dass die periodischen Veränderungen der Pegelstände innerhalb der ganzen 30jährigen Reihe nur allein der Effekt eben dieser Luftströmungen seien; ist dies aber nicht der Fall, darf man dann fragen: Ist es, um die Oscillationen des Pegelstandes, besonders bei Memel, oder um seine periodische Zu- und Abnahme zu erklären, nicht möglich, dass der Boden während des muthmasslichen Hebungs-Prozesses in grösseren Zeiträumen Wellen beschreibt? Analog den Wellen bei einer momentanen Erderschütterung?

Die äussersten Pegelstände, zwischen denen sich der Wasserspiegel der Ostsee innerhalb der zur Betrachtung gezogenen dreissigjährigen Periode, das ist vom 1. Januar 1811 bis zum 31. Dezember 1840, bewegt hat, sind folgende:

	Memel.	Pillau.	Swinemünde.
Höchster Wasserstand	+ 2 6'' Dezbr 1824	+ 11 6'' Jan. 1835	6'. 5'' März 1822
Niedrigster Wasserstand . .	— 1. 6 Dezbr. 1839	+ 4 8 Jan 1830	0 1 Dec. 1815
Unterschied .	3. 0	6. 10	3. 7

Für das Leben der Völker, deren Wohnsitz auf grosse Strom-Niederungen angewiesen ist, hat es die allergrösste Bedeutung, eine genaue Kenntniss zu erlangen von der physischen Beschaffenheit und dem Zustande der Wasserzüge dieser Niederungen, nach allen ihren Eigenthümlich- und Zufälligkeiten. Das haben die Bewohner des Rhein-Delta seit einem Jahrtausend gefühlt, weil sie mit einem Elemente, auf das ihre Wohlfahrt, ja ihre Existenz hauptsächlich gegründet ist, in gewissen Jahreszeiten, vornehmlich in dem Uebergange vom Winter zum Frühling, nicht selten einen Kampf auf Leben und Tod zu bestehen haben. Sie haben die vollständigsten Nivellements längs aller ihrer Flüsse ausgeführt, indem sie die sehr zahlreich errichteten Pegel mit einander in Verbindung brachten, und deren Lage in Bezug auf einen gewissen Normalpunkt bestimmten, und sind dadurch, so wie durch die fortwährend angestellten Beobachtungen über die Höhe des Wasserspiegels an den Pegeln, in den Stand gesetzt worden, die Neigung und den gegenseitigen Stand der Gewässer in den holländischen Strömen für jeden Tag, ja für jede Stunde aufs Genaueste kennen zu lernen. *Kraijenhoff* hat diesen umfangreichen Messungen und Untersuchungen einen grossen Theil seines segenreichen Lebens gewidmet, und die Resultate derselben in einem grossen Werke: „Sammlung hydro- und topographischer Beobachtungen in Holland", bekannt gemacht, das im Jahre 1813 in zwei Ausgaben, in holländischer sowol als in französischer Sprache erschienen ist. Aus diesem Werke sind die Figuren 1, 2 und 3 unseres Blattes entlehnt, zu deren Erläuterung die folgenden Bemerkungen dienen.

Der Amsterdamsche Stadt-Pegel hat als allgemeiner Vergleichungs-Punkt für die Nivellements sämmtlicher Flüsse und Gewässer Holland's gedient, und dieser Pegel seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts keine Veränderung erlitten. Durch seinen Nullpunkt ist die horizontale Ebene gelegt, auf welche alle Höhen bezogen worden sind. In der nachstehenden Tabelle sind die Hauptresultate der Messungen enthalten.

Vergleichende Uebersicht vom Wasserstande der Whaal, des Niederrhein's und der obern Maas am 26 August 1812, unter gleichnamigen Meridianen.

Meridian von	Höhe des Wasserspiegels über 0 des Amsterdamschen Stadt-Pegels. In der Whaal.	Im Niederrhein u. Leck.	In der obern Maas	Vergleichung der Whaal mit dem Niederrhein u. Leck	Vergleichung der Whaal mit der obern Maas.
	' '' '''	' '' '''	' '' '''	' '' '''	' '' '''
Nimwegen .	30 7 10	27 4 0	17. 4. 6½	+ 3 3. 10	+11. 0. 4½
Ochten .	19 10. 0	16 11 1½	14 2 9	— 0 1. 1½	+ 5. 7 0
Thiel . .	17 0. 4	15 11 8	12. 6 10	+ 0 2. 8	+ 4 5. 0
St. Andries .	17. 4 7½	16 11. 2	13. 11. 9½	— 0. 4. 7½	+ 0 0. 11
Bommel	2. 9. 1½	17 1. 8	8 4 4½	— 3 0. 6½	+ 0. 6 7
Gorinchem	3. 2. 4	5 0 11		— 1 7. 7	Die Maas vereinigt sich mit der Whaal bei Woudrichem
Hardinxveld	2. 6. 9½	0 1. 10		— 0. 7. 3½	
Dortrecht	—1. 7 3	—0. 2. 21		— 1. 4 10	

Das Zeichen + bedeutet höher, und das Zeichen — niedriger. Der Meridian von Nimwegen schneidet den Rhein, dem Pachtgute Rozande gegenüber, 920 Ruthen unterhalb des Pegels von Arnhem; und die Maas, dem Dorfe Klein-Lienden gegenüber, 2300 Ruthen oberhalb der Stadt Grave, längs des Wasserzuges gemessen. Der Meridian von Ochten schneidet den Rhein bei Rheenen und die Maas 150 Ruthen oberhalb der kleinen Stadt Megen. Der Meridian von Thiel schneidet den Rhein dem Ryswaard gegenüber oberhalb der Veertig Gaarden auf 3250 Ruthen, unterhalb des Grebbe-Hafens, und die Maas auf 130 Ruthen unter dem Dorfe Lith. Der Meridian von St. Andries schneidet den Rhein auf 275 Ruthen oberhalb Wijk bij Duurstede, und die Maas auf 60 Ruthen oberhalb ihrer Vereinigung mit dem Kanal von St. Andries. Der Meridian von Bommel schneidet den Leck am obern Ende des Redichemschen Waard auf 900 Ruthen von Kuilenburg, und die Maas auf 240 Ruthen unter Crevecoeur. Der Meridian von Gorinchem (Gorkum) schneidet den Leck auf 200 Ruthen oberhalb Ameyden, gegenüber der untersten der fünf obern Mühlen der Vyfheeren Landen. Der Meridian von Hardinxveld schneidet den Leck auf 50 Ruthen unterhalb der Mahlmühle von Langerak; und der Meridian von Dortrecht auf 600 Ruthen oberhalb des Pegels von Grimpen auf der Höhe der Mahlmühle vom Elshout. Unsere kleine Karte giebt diese Punkte möglichst alle an.

Wasserstand der Whaal und der Merwede, verglichen mit dem Rhein und Leck, an Punkten, die von ihrer Scheidung gleichweit entfernt sind, den 26. August 1812.

Orte.	Entfernung des Ortes von der Scheidung in Ruthen	Höhe des Wasserspiegels über 0 des Amsterdamer Pegels. In der Whaal u. Merwede	Höhe des Wasserspiegels über 0 des Amsterdamer Pegels. Im Rhein und Leck	Höhenunterschied des Wasserspiegels beider Ströme.	
		' " '''	' " '''	' " '''	
A. Nimwegen	3000	20. 1. 10	20. 11. 2½	0. 2. 7½	d. Whaal höher
B. Ochten	9400	12 10. 0	21 9 8½	1. 11. 8½	d. Whaal niedr.
C. Thiel	11996	17. 0. 2	18. 10. 1½	1. 9. 2½	„ „ „
D. St. Andries	14530	12. 2 7½	16. 0. 3	3. 8. 5½	„ „ „
E. Bommel	16845	8. 8 1½	13. 6. 7	4. 10. 5½	„ „ „
F. Gorinchem	22065	3. 2. 2	7. 0. 5	4. 0. 3	„ „ „
G. Hardinxveld	20806	2. 6. 0½	5. 11. 8	3. 4. 10½	„ „ „
H. Dortrecht	27705	—1. 7. 9	2. 2. 5	3. 10. 2	„ „ „

Die Entfernungen von dem Scheidungspunkte bei Pannerden sind längs des Wasserzuges gemessen. Die Entfernung A. trifft den Rhein auf 274 Ruthen oberhalb des Pegels von Arnhem; B. auf 150 Ruthen oberhalb der Fähre des Dorfes Heusden; C. auf 1541 Ruthen unterhalb des Ausflusses vom Grebbe-Hafen, oder 200 Ruthen unter Rhenenerden; D. auf 1245 Ruthen oberhalb Wijk bij Duurstede, beim obern Duine; E. auf 1011 Ruthen unterhalb Wijk bij Duurstede beim untern Duine; F. auf 139 Ruthen oberhalb des Pegels von Vianen; G. auf 840 Ruthen oberhalb der Kirche von Jaarsveld, oder 40 Ruthen unterhalb des untern Punkts vom Bols; H. fällt auf den Leck bei 243 Ruthen unter dem Pegel ausserhalb des Wasserthors zu Schoonhoven.

Behufs deutlicherer Uebersicht der Lage der verschiedenen, im Obigen genannten Punkte, ist die kleine Karte vom holländischen Niederrhein hinzugefügt worden, deren Maassstab 2½ Mal kleiner als der des Profils ist. Die Karte ist nämlich im Maassstabe von 1 : 1,000000 gezeichnet, der Längenmaassstab des Profils dagegen ist 1 : 400,000.

Die Resultate der ersten der beiden oben mitgetheilten Tabellen sind in der 1sten und 2ten Figur graphisch dargestellt. Das Profil des holländischen Niederrheins, Figur 1, giebt die Höhe des Wasserspiegels im Rhein, in der Whaal und Maas über dem Nullpunkte des Amsterdamer Pegels, nach dem Längendurchschnitt. Die 2te Figur ist der Durchschnitt der Flüsse nach der Breite. Auf eine Regelmässigkeit in den Entfernungen der Flüsse ist hierbei keine Rücksicht genommen worden; man hat nur ihre Lage unter jedem Meridiane bezeichnen wollen. An der Seite der kleinen Pfeile, welche die Richtung des Gefälles andeuten, sind die betreffenden Höhenunterschiede angegeben.

Die relative Lage der obern Maas kann nicht als so konstant angesehen werden, wie die der andern Flüsse. Die Maas hat ihren eigenen, von den übrigen holländischen Strömen unabhängigen Ursprung: die in der Figur enthaltene Vergleichung findet daher nur für den Tag der Beobachtung selbst, nämlich für den 26. August 1812 Statt, ohne dass man daraus irgend einen Schluss für andere Epochen zu ziehen im Stande wäre.

Die zweite der obigen Tabellen enthält den Wasserstand der Whaal und Merwede, verglichen mit dem des Rheins und Leck in gleichen Entfernungen von dem Scheidepunkte bei Pannerden, längs des Wasserstriches gemessen. Die Resultate dieser Tafel sind nicht graphisch dargestellt; geschieht dies aber, was mit gar keinen Schwierigkeiten verbunden ist, so wird man Folgendes bemerken: —

1) Dass der Rhein oder Leck einen sehr regelmässigen Lauf hat, und dass nur Nimwegen gegenüber, auf 3980 Ruthen oder beinahe 2 Meilen vom Scheidungspunkte, er niedriger liegt, als die Whaal, was man dem Abfluss des Wassers durch die Yssel-Mündung, oberhalb Arnhem, zuschreiben muss; überall sonst ist der Rhein und Leck höher als die Whaal und Merwede. Indessen findet dieser Wasserstand zwischen Arnhem und Nimwegen nicht immer Statt, und der Rhein bei Arnhem steht bisweilen höher als die Whaal bei Nimwegen, besonders wenn das Oberwasser abgeleitet wird, und sich durch die Mündung des Alten Rheins bei Lobith ergiesst, und in den Niederrhein, unterhalb des Kanals von Pannerden, bei Candia, gelangt.

2) Dass die Whaal dagegen einen sehr unregelmässigen Lauf hat: zwischen Ochten und Thiel ist ihr Gefälle geringer, als ober- und unterhalb dieser Orte, was sehr schwer zu erklären ist, ausser durch eine ganz eigenthümliche Beschaffenheit des Strombettes.

3) Dass die Neigung zwischen Thiel und Bommel wiederum grösser ist, als oberhalb der zuerst genannten Stadt, weil ein grosser Theil des Whaal-Wassers sich in die Maas ergiesst, und zwar durch den Kanal von St. Andries, der zwischen beiden Punkten liegt.

4) Dass das Gefälle zwischen Bommel und Woudrichem plötzlich abnimmt, was von dem Zusammenflusse mit der Maas herrührt, die, indem sie sich bei Loevestein in die Whaal ergiesst, die Strömung verzögert und das Aufstauen des Wassers in dem zuletzt genannten Strome bewirkt.

5) Dass die Neigung der Merwede zwischen Woudrichem, Gorinchem und Hardinxveld sehr gering ist, weil dieser Theil des Flusses, indem er die Wassermassen der Whaal und der Maas empfängt, durch die Begegnung beider Strömungen verzögert wird. Seine grosse Breite an dieser Stelle und die zahlrei-

3*

chen, daselbst befindlichen Hindernisse tragen ausserdem zur Hervorbringung dieses Effekts bei.

6) Dass von Hardinxveld bis Dortrecht (zur Ebbe-Zeit) das Gefälle abermals wieder grösser sein müsse, wegen Ableitung des Wassers durch die, unter dem Namen der Werkendamer Kils bekannten Seitenausgänge gegen den Biesbosch hin.

7) Endlich, dass am untern Ende der Merwede, bei Dortrecht, die Ebbe tiefer herabgeht, als am Ende des Leck bei Krimpen; entweder, weil die Merwede, wegen der Ableitungen durch die Kils in ihrem obern Theile, weniger Wasser empfängt; oder, weil unterhalb Dortrecht viel Wasser durch den Dortrechtschen Kil, gegen den Amer oder das Hollandsche Diep abfliesst, wo die Ebbe tiefer hinabgeht, als in der alten Maas; anderer Seits steigt die Fluth bei Dortrecht höher, als bei Krimpen, wegen der grossen Menge von Wasserläufen, durch die sie ober- und unterhalb dieser Stadt gelangen kann.

Diese Weise, den Zustand der Flüsse darzustellen, kann auch noch andere Betrachtungen hervorrufen. So z. B. sind in der Fig. 3 die *Phänomene der Ebbe und Fluth* so gezeichnet, wie sie im Leck, der untern Maas und dem Sluisschen Diep am 11. Dezember 1812 Statt gefunden haben. Man darf nur auf den punktirten Linien die daselbst angegebenen Stunden verfolgen, in denen die Beobachtungen gemacht worden, um den Zustand des Wasserspiegels in jeder Stunde beurtheilen zu können. Die Entfernungen der Pegel in dieser Figur sind nach dem Stromstrich gemessen.

Die *vergleichende Uebersicht des Stromgefälles der Wolga, des Ganges, der Donau, Elbe, des Rheins und Rhône, so wie der absoluten Höhe einiger Landseen*, ist an sich so deutlich, dass sie kaum einer Erläuterung bedarf. Hier ist die Neigung des ganzen Laufs der genannten Ströme, von der Quelle bis zur Mündung, dargestellt, und man erkennt an dem jähen Abfall des Oberlaufs sofort diejenigen unter ihnen, deren Quellbezirk in Hochgebirgen liegen, wie Ganges, Rhein und Rhône, auch Elbe; während die verhältnissmässig geringe Neigung der Donau in ihrem Oberlaufe verräth, dass dieser Strom den sanften Stufen-Abfällen des östlichen Schwarzwaldes entquillt. Bemerkenswerth ist es, dass das Profil der Donau, auf der deutsch-ungrischen Gränze mit dem Profil des Ganges im hindustanischen Niederlande bei Allahabad zusammenfällt. Die Wolga, dieser gewaltige Wasserlauf, schleicht gleichsam, auf ihrer ganzen Strom-Entwicklung, in geringer Höhe über dem oceanischen Niveau dem Ende ihrer Fallthätigkeit entgegen, das im *Kaspischen See* um 85,45 engl. Fuss oder $13^{t},36$ *unter dem Wasserpass des Weltmeeres* steht. Dieses Phänomen der Senkung einer so grossen Fläche, wie die des Kaspi und seiner Umgebungen, hat die Physiker seit Chappe's Reisen in Sibirien, und vorzüglich seit den letzten dreissig Jahren sehr lebhaft, und zwar in der Art ganz besonders beschäftigt, dass die Zahl, die für diese Senkung angegeben wurde, von ihrem Urheber (dem jüngern Parrot) später als irrig dargestellt wurde, bis sie im Jahre 1837 auf Veranstaltung der kaiserl. Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg durch das trigonometrische Nivellement von G. Fuss, Sabler und Sawitsch auf jene Grösse als die wahrscheinlichste, festgestellt worden ist [1].

Eine der merkwürdigsten Entdeckungen, welche in der neuesten Zeit, seit 1837, in der physischen Geographie und im Besondern auf dem Felde der Geologie gemacht worden, ist ohne Zweifel die Wahrnehmung, dass das Todte Meer und das ganze Jordan-Thal, also ein Fleck der Erde, der in der Geschichte der morgenländischen Völker eine so grosse Rolle spielt, und an den sich die frühesten Erinnerungen des Abendlandes und der Christenwelt knüpfen, um eine Grösse unter das Niveau des Weltmeers gesenkt ist, welche die Senkung des Kaspi-Sees um das Sechszehnfache übertrifft. Nachdem der arithmetische Werth dieser Senkung durch Moore und Beke, sowie durch Berton und Russegger mittelst barometrischer Beobachtungen geschätzt worden war, hat der Lieutenant J. F. A. Symonds, vom britischen Ingenieur-Corps, durch, im Jahre 1841 ausgeführte, geodätische Operationen gezeigt, dass der Wasserspiegel des *Todten Meeres* 1311,9 engl. Fuss, oder $205^{t},11$ und der des *Sees von Tiberias* 328,98 engl. Fuss, oder $51^{t},45$ *tiefer liegt*, als das Niveau des Mittelländischen Meeres an der syrischen Küste [2]. Diese Entdeckung erklärt so manche Erscheinung, die in der Geschichte des Heiligen Landes und in seiner physischen Beschaffenheit unerklärlich zu sein schien; und so sehen wir, dass ein Schauplatz, auf dem die grössten und gewaltigsten Ereignisse, die das Leben der Menschheit durchzucken und erschüttern, vergegangen sind, auf dem die Geschichte aller Christenvölker begonnen hat, selbst in unsern Tagen, nach Jahrtausenden seines Bekanntseins, des Erforschungswürdigen noch Manches darbieten mag.

Auch Afrika hat Gegenden, die unter dem Niveau des Oceans liegen. Ohne von den *Natron-Seen*, in Fayum, und von den *bittern Seen*, auf der Landenge von Suez, die zur Zeit, wo sie mit wenigem Wasser gefüllt, oder trocken sind, nach Le Père 20 Fuss oder $6^{t},33$ niedriger als der Spiegel des Mittelländischen Meeres sind, so ist es von Fournel durch sorgfältige Barometer-Messungen, die sich auf korrespondirende Beobachtungen gründen, ziemlich wahrscheinlich gemacht worden, dass ein Theil der nördlichen Wüste, die man jetzt die Algier'sche Sahara (Le Zahara d'Algérie) nennt, und namentlich der *Melghigh-See*, unter dem Meeresspiegel liegt. Die Höhe von Biskra (Biskara) und Sidi-Okbah ist ganz unbedeutend; die letztere wird von Fournel zu $61^{m},286 = 31^{t},144$ angegeben, und seine Gewässer durchlaufen wenigstens 9 Myriameter, um zum Melghigh-See zu gelangen, in den sie sich ergiessen, nachdem sich dieselben zuvor mit jenen von Dscheddi vereinigt haben; daraus folgt, dass das Niveau dieses Sees durch den mehr oder minder starken Fall des Wassers, welches von Sidi-Okbah herabströmt, bestimmt wurde. Nun aber lässt sich in einer so flachen Gegend nicht wol annehmen, dass der Fall bedeutend sei; setzt man ein mittleres Gefälle von $0^{m},000774$ aufs Meter, wie er bei der Meurthe zwischen Luneville und Nancy Statt findet, so betrüge die Senkung des Melghigh-Sees $67^{m},56$ unter Sidi-Okbah und $6^{m},274 = 3^{t},215$ unter dem Spiegel des Mittelländischen Meeres [3]. Die geographische Breite des Sees ist 34^{0} N.

Interessant ist es, eine Senkung an der Stelle zu finden, wo, nach Aussage der Alten, das Meer den Fuss des Atlas-Gebirgs bespült hat. Wenn demnach, wie solches heut' zu Tage vorauszusetzen ist, am südlichen Fuss der genannten Bergkette eine Reihe wenig erhabener Plateaux, von Seen, vielleicht von

Senkungen einzelner Becken und Oasen, selbst von Lagunen liegen, so liesse sich wol für die Gesammtkette des Atlas eine Art schwankender oder schaukelnder Bewegung annehmen.

In Europa kennt man ebenfalls Einsenkungen des Bodens unter die Meeresfläche, freilich nur in den Gestadeländern und von geringer Ausdehnung; so im Rhein-Delta der Niederlande und längs der deütschen Nordseeküste, nicht minder an den Rhône-Mündungen, wo es Lachen und grössere Seen von brakischem und salzigem Wasser giebt, deren Niveau bedeütend tiefer liegt, als das Mittelländische Meer. Auch in Süd-Amerika giebt es Einsenkungen des Erdbodens, wie d'Orbigny neüerdings dargethan hat.

Die vergleichende Ueber**s**icht der absoluten Höhe einiger Landseen ist treppenartig dargestellt. Die unterste Stufe nimmt das Todte Meer ein, die oberste der See von Titicaca, auf dem Hochlande von Bolivia. Der Wasserspiegel dieses Sees ist nach Pentland's neüester Bestimmung 12850 engl. Fuss = $2009^t,5$ über dem Ocean. Noch höher liegen die heiligen Seen des Tübetischen Tafellandes, der Manas Sarowar (Tschu Mapan) und der Rawan Hrad (Tschu Lagan, Rakan Tal), die sammt den benachbarten Quellen des Setledsch oder Satadru, und des Jaru Dzangbo weit hinein in Tübet, am nördlichen Abfall des Himalaya belegen sind. Strachey hat die Höhe dieser Seen im Jahre 1846 zu 15250 engl. Fuss = 2385^t bestimmt [4]. Beim Titicaca, dem Boden- und dem Genfer See ist in der graphischen Darstellung dieser Höhen-Verhältnisse auch die grösste Tiefe derselben angegeben.

1. Das Ergebniss des geodätischen Nivellements, welches die Kaiserlich Russische Akademie der Wissenschaften zwischen dem Schwarzen Meer und dem Kaspi-See hat ausführen lassen, ist in seiner Zahlenbestimmung sehr schwankend gewesen. Nach einer einstweiligen Rechnung ergab sich der Niveau-Unterschied zu — $15^t,6$, nach einer definitiven Berechnung im Jahre 1839 sollte er aber 81,4 engl. Fuss oder — $12^t,72$ betragen *(A. de Humboldt, Asie Centrale*, T. II, p. 300). Die allerneüeste Revision der Rechnungen giebt aber zum entscheidenden Resultat für die Einsenkung des Kaspi unter dem Schwarzen Meer 85,45 engl. Fuss, oder — $13^t,362$, mit einem wahrscheinlichen Fehler von nur zehn Zoll (Jahresbericht von den Arbeiten der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften von 1848; *Nouvelles Annales des Voyages*, 1849, T. III, p. 196).

2. Die Zahl, welche für die Depression des Todten Meeres im Texte steht, hab' ich der trigonometrischen Karte des Lieutenants Symonds entnommen, von der mir Admiral Francis Beaufort, der gelehrte Hydrograph der englischen Admiralität, eine handschriftliche Kopie im November 1849 mitzutheilen die Güte gehabt hat. Die Zahl weicht nur um eine Kleinigkeit von derjenigen ab, welche bisher für das Ergebniss des geodätischen Nivellements von Symonds angenommen wurde; diese Zahl war 1312,2 engl. Fuss *(Journal of the Royal Geographical Society*, Vol. XIII. 1843, p. LXXIV). Moore und Beke schätzten die Einsenkung des Todten Meeres — 93^t, Berton — 215^t, Russegger — 223^t *(Humb. Asie Centrale*, T. II, p. 322, 323) u. Wildenbruch — 226^t, nach Barom.-Messungen.

3. *Virlet d'Aoust* berechnet den Werth der Einsenkung zu $93^m,514$ = $48^t,024$ unter der Voraussetzung, dass der Melghigh-*(Melrir)*See 23 Myriameter von Sidi Okbah entfernt sei *(Bulletin de la société de Géologie de France*, b, II, p. 349 ff.). Diese Entfernung kann aber, den neüesten Karten der französischen Ingenieur-Geographen zufolge, nur zu 9 Myriameter angenommen werden.

4. Vergl. Berghaus' Physikalischer Atlas. XIX[te] Lieferung. Geographisches Jahrbuch 1850, I, p. 64.

No. 11. Hydro-historische Uebersicht vom Zustande der Elbe, in dem Halbjahrhundert 1731—1780.
No. 12. Hydro-historische Uebersicht vom Zustande der Elbe, in dem Halbjahrhundert 1781—1830.

Wie man die Zahlen, welche von den meteorologischen Instrumenten abgelesen werden, seit langer Zeit graphisch darzustellen pflegt, um den Gang, z. B. der Wärme und des Luftdrucks in diesen, daraus entstehenden thermo- und barometrischen Kurven leichter übersehen zu können, eben so lassen sich die Zahlenwerthe der Pegel-Ablesungen bildlich darstellen, d. h. die Beobachtungen, welche über das Wachsen und Fallen des Wasserstandes irgend eines Flusses oder Stromes an einem Maassstabe, den man bekanntlich Pegel oder Wassermarqueur nennt, angestellt werden.

Unverkennbar ist der Nutzen, welchen ein Wasserstands-Bild, im Verhältniss zur Wasserstands-Tabelle, gewährt. In dieser ist der Gang, welchen der Wasserstand eines Stroms innerhalb einer gegebenen Periode befolgt, verschleiert durch die Masse von Ziffern, von denen die eine wie die andere aussieht; das Schwanken, das ewige Auf- und Absteigen des Spiegels eines fliessenden Wassers tritt erst dann deütlich hervor, wenn jene, ich möchte sagen, todten Zahlen zur Konstruction der Kurve des beweglichen Niveau benutzt worden sind.

Wie soll man sich eine klare Anschauung machen von dem Leben eines Flusses innerhalb einer Periode, z. B. von einem Monate, in welchem täglich ein Mal der Wasserstand notirt worden ist, wenn man nur die Zahl, also, für diese Periode, dreissig Zahlen vor sich hat; um wie viel grösser werden die Schwierigkeiten, wenn die Periode auf ein Jahr, ein Jahrzehent, ein viertel, halbes Jahrhundert, oder gar auf ein — volles Jahrhundert anwächst! Da hat man, bei einer täglichen Beobachtung, 36,525 Zahlen, von der die eine dieselbe Form hat wie die andere; wie könnte man sich aus dieser Masse von Zahlen im Geiste ein Bild konstruiren, das auf den Werth derselben gegründet wäre?

Die vorliegenden zwei Blätter sind der graphischen Darstellung vom Wasserstande der Elbe gewidmet. Den Zustand dieses Stroms während eines ganzen Jahrhunderts kann hier das Auge mit Einem Blick überschauen; man erkennt die unaufhörlichen Bewegungen, die der Stromspiegel auf- und niederwärts macht!

Bei Magdeburg ist der Standort des Pegels, an welchem die hier graphisch entwickelten Beobachtungen des Wasserstandes der Elbe angestellt worden sind. Es befinden sich daselbst zwei Pegel, die man mit der Bezeichnung alter und neüer unterscheidet; unsere Darstellung bezieht sich auf den neüen Pegel, indem die Beobachtungen am alten, die bis zum Schluss des Jahres 1816 reichen, auf jenen reducirt wurden. Die Zahlen, welche die Grundlage dieser graphischen Hydro-Geschichte des Elbstroms bilden, sind nach ihren mittlern Werthen der monatlichen, jahreszeitlichen und jährlichen Stände im 31[sten] Kapitel meiner physikalischen Geographie mitgetheilt worden.

Magdeburg bezeichnet so ziemlich die Mitte des Stromlaufs der Elbe. Es haben sich daselbst alle Zuflüsse, die eine Gebirgsheimath haben, in dem gemeinsamen Rinnsale versammelt, die Iser, Moldau, Eger, Mulde und Saale, die den Wasserschatz von ganz Böhmen, Sachsen, Thüringen, oder eines

Ländergebiets von mindestens 1800 deütschen Geviertmeilen abführen, und es fehlt bei Magdeburg nur noch die Havel, die zwar an sich kein Gebirgsfluss ist, dennoch aber mit ihrem Nebenflusse Spree eine nicht unbedeütende, obwol wenig oscillirende Wasserfülle in die Elbe ergiesst.

Diese bildlich abgefasste hydro-historische Uebersicht vom Zustande der Elbe in dem vollen Jahrhundert 1731—1830 ist für die geologische Geschichte des ganzen Stromgebiets von grossem Interesse; sie wird dem Forscher willkommen sein. Aber auch für den Liebhaber, den Dilettanten, gewährt sie eine eben so angenehme als belebrende Unterhaltung. Nicht blos die Geschichte der moralischen Welt, auch die der physischen Welt nimmt unsere Theilnahme, und oft in einem höhern Grade als jene, in Anspruch. Die Geschichte der Erde ist ja das Höchste was die Naturforschung aller Zeiten zu ergründen gestrebt hat; hier sind einige Beiträge dazu gegeben.

Die Extreme im Leben des Menschen spannen unsere Aufmerksamkeit mehr, als der schlichte Gang, den das Leben der grossen Mehrheit gewöhnlich nimmt. So ist es auch mit dem grossartigen Leben der Natur in seinen ausserordentlichen Erscheinungen. Die Bewohner eines Stromes glauben oft, wenn ein starkes Anschwellen des Wasserstandes eintritt, es sei nie zuvor so gewesen; die Erinnerung an grosse Naturphänomene verwischt sich nur zu leicht unter dem Strudel der Erscheinungen in der Menschen-Geschichte. Ausser dem Werth, den die in dieser Hydro-Geschichte gegebenen wichtigen Thatsachen für die Speculation des Erdforschers zu allen Zeiten haben wird, gewährt unsere Darstellung von dem Zustande der Elbe, während des zuletzt verflossenen Jahrhunderts besonders für die Uferbewohner dieses Stromes den praktischen Nutzen, dass ihnen hier ein Mittel dargeboten ist, um, nicht an der Hand unsicherer Sagen und Ueberlieferungen, sondern von bestimmten und genauen Beobachtungen geleitet, auf eine lange Vergangenheit zurückblicken zu können.

In diesen Blättern können sie sich Raths erholen, wenn es sich um Beantwortung der Frage handelt: — Ist der Wasserstand der Elbe schon so hoch, oder so niedrig gewesen, als in einem gegebenen Zeitpunkt, und wenn es der Fall, wann fanden die korrespondirenden Stände Statt? Sie erhalten in dieser Darstellung auch im Allgemeinsten eine Andeütung zu der (ihnen aus der Erfahrung schon geläüfigen) Beantwortung der Frage, in welcher Zeit des Jahres die höchsten und niedrigsten Wasserstände einzutreten pflegen, nicht minder auch, ob der Wasserstand konstant geblieben ist, oder ob er sich verändert hat. Das Atlas-Blatt No. 15 der hydrographischen Abtheilung beschäftigt sich mit diesen Fragen, den wichtigsten im Leben des Fliessenden, sehr ausführlich.

Es ist oft die Frage aufgeworfen worden, ob das Klima eines Landes (und man hat bei dieser Frage gemeiniglich die Länder der gemässigten Zone im Auge) innerhalb der historisch-nachweisbaren Zeit Veränderungen erlitten habe; insbesondere ob es kälter oder wärmer geworden sei?

Weil der Gebrauch des Thermometers, das auf diese Frage bestimmte Antwort geben kann, kaum seit einem Jahrhundert allgemeiner geworden ist (das Instrument ward bekanntlich von Cornelius Drebbel, einem Landmann aus Alkmaar in Holland, in der letzten Hälfte des 17ten Jahrhunderts, erfunden), so hat man Nachrichten gesammelt über das Gefrieren von Flüssen, Seen, Meeren in der gemässigten Zone, um daraus über die Beschaffenheit der Winter in früherer Zeit, und nach Analogie, Folgerungen über den gegenwärtigen Zustand zu ziehen.

Leider sind die vorhandenen Beobachtungen über den Eisstand der Elbe bei Magdeburg sehr unvollständig, namentlich aus der ersten Hälfte des Jahrhunderts, in dem Zeitraume von 1727—1774. Wenn unsere Darstellung in den zwei ersten Jahrzehnten 1731—1750 gar keine Eisangabe enthält, so darf man daraus keineswegs den Schluss ableiten, diese Periode habe so milde Winter gehabt, dass die Elbe eisfrei geblieben sei. Es fehlt an Beobachtungen über den Eisstand dieses Zeitraums. Vielleicht, dass sie sich in Magdeburg, in irgend einem städtischen Archive noch auffinden lassen! Die zuverlässigen Nachrichten über das Erscheinen und die Dauer des Eises in der Elbe bei Magdeburg beginnen mit dem Winter 1773—74.

Doch nicht blos die thermischen Verhältnisse bilden das Klima, wenn gleich sie die wichtigsten sind, noch viele andere Momente gehören hierher, von denen ich nur an den atmosphärischen Niederschlag erinnern will. Leider gehen die Beobachtungen am Hyetometer nicht einmal so weit in die Vergangenheit zurück, als die Beobachtungen des Thermometers. Aber wir besitzen ein Ombrometer im grössten Maassstabe an den Flüssen, die, wenn an ihnen Pegelbeobachtungen angestellt worden sind, beurtheilen lassen, ob die Regenmenge in längeren Zeiträumen unverändert geblieben oder veränderlich gewesen ist, ob sie um eine mittlere Grösse oscillirt, oder ob sie von derselben konstant abweicht, im positiven oder negativen Sinne.

Schon die vorliegenden Blätter, — den Pegel bei Magdeburg als einen grossartigen Regenmesser betrachtet, — geben über die berührten Verhältnisse im Stromgebiete der Elbe eine Auskunft, die um so wichtiger ist, als die Beobachtungen an diesem Pegel in eine sehr ferne Vergangenheit zurückgehen; — (vielleicht giebt es von keinem Strome eine so lange Reihe ununterbrochener und zuverlässiger Wahrnehmungen) — noch deütlicher aber gehen diese in Wechselwirkung stehenden Erscheinungen des atmosphärischen Niederschlages und des Wasserstandes aus dem untenfolgenden Blatte No. 15 des Atlas hervor[1].

1. Berghaus' Länder- u. Völkerkunde, II. Bd., S. 290—312.

N° 13. Hydro-historische Uebersicht vom Zustande der Oder, in dem Halbjahrhundert 1781—1830.

Dieses Blatt ist das Seitenstück von dem vorhergehenden Blatte, welches die graphische Hydro-Geschichte des Elbstroms für denselben Zeitraum enthält. Alles, was im Vorstehenden von den beiden Elb-Tableaux gesagt worden, lässt sich auf das Oder-Tableau anwenden. Es bedarf daher an sich nicht einer weitern Erläüterung. Die Zahlen, welche der Zeichnung der Oder-Wasserstände zum Grunde

gelegt worden sind, finden sich im 31. Kapitel von des Herausgebers „Umrissen der Physikalischen Erdbeschreibung.“ [1]

Nicht überflüssig ist es, daran zu erinnern, dass der Standort des Pegels bei Küstrin von der Quelle der Oder eben so weit entfernt ist, als Magdeburg von der Quelle der Elbe. Ohne die kleinen Krümmungen in Rechnung zu bringen, beträgt die Linie der Strom-Entwicklung in beiden Fällen ungefähr 75 deütsche Meilen. Dagegen ist der gerade Abstand der Pegelstandörter von der Quelle um 10 Meilen verschieden; bei der Oder beträgt er 52, bei der Elbe 42 d. Meilen. Auch ist das Stromgebiet der Oder bis Küstrin um ein Ansehnliches grösser, als das Gebiet der Elbe bis Magdeburg. Legt man die Rechnungen von Müller zum Grunde, so findet sich, dass das Stromgebiet der Oder bis Küstrin, mit Einschluss der Warte, einen Flächeninhalt von 1900 (genau 1897) deütschen Geviertmeilen hat, während dem Stromgebiet der Elbe, von der Quelle abwärts bis Magdeburg, wie eben erwähnt, nur 1800 Quadratmeilen zugeschrieben werden können; ja dieses genäherte Maximum wird sich vielleicht um 80 Quadratmeilen vermindern; denn Müller giebt dem Elbstrom bis auf die böhmisch-sächsische Gränze ein Gebiet von 1093 Q.-Meilen; ferner rechnet er für die Mulde 130, für die Elster 70 und für die Saale 393 Q.-Meilen [2], denen sich noch eine Fläche von etwa 34 Q.-Meilen für die übrigen kleinen Flüsse zuzählen lässt.

Abgesehen von den Mängeln, mit denen diese Flächeninhalts-Bestimmungen behaftet sind [3], nehmen sie doch, als genäherte Werthe, unser Interesse in Anspruch. Denn, so wird man schliessen: weil die Oder ein grösseres Gebiet hat, als die Elbe (beide Ströme immer bis an die Pegelstandörter gerechnet), so wird jene wahrscheinlich auch einen grösseren Wasserreichthum besitzen, als jene, insofern die geognostischen und klimatischen Verhältnisse in beiden Gebieten von gleicher Beschaffenheit sind.

Diese Ansicht wird nicht begünstigt durch den Vergleich des Oder-Tableau mit dem korrespondirenden Elb-Tableau. Aber hierbei ist wohl zu erwägen, dass der Wasserstand eines Flusses allein es nicht ist, der über seine Mächtigkeit Aufschluss giebt; dazu gehört die Kenntniss des Volumens, welches nur durch vollständige hydrometrische Messungen ermittelt werden kann, und diese fehlen sowol für die Oder, als auch für die Elbe bei Magdeburg, oder dem Punkte, der uns hier besonders interessirt.

Aber auch ohne hydrometrische Messungen steht es fest, dass die Oder bei Küstrin (und überhaupt in ihrem Laufe) bei weitem nicht den Wasserschatz führt, welchen die Elbe bei Magdeburg durch ihr Profil schüttet, trotz dem, dass der zuletzt genannte Strom sein Wasser aus einem fast 180 Q.-Meilen kleinern Lande bezieht, als der zuerst genannte. Diese Verschiedenheit rührt von der Verschiedenheit der geognostischen Beschaffenheit her.

Die Elbe ist bis Magdeburg durchaus ein Gebirgsstrom, bis dahin entladen sich in ihr, — wie bereits oben S. 13 erinnert wurde, — nur Gebirgsflüsse, die vom Riesengebirge, von der böhmisch-mährischen Hochebene, vom Böhmerwalde, dem Fichtel- und Erzgebirge, so wie vom Thüringerwalde, dem hohen Eichsfelde und dem Harze herabkommen. Diese Gebirge, so weit sie hier in Betracht kommen, decken zum mindesten einen Raum von 500 Quadratmeilen. Die Elbe entspringt, nach des Grafen von Schweinitz Messung, in einer Höhe von 715^t über dem Meere [4]. Ihre Quelle, der Elbbrunnen, liegt auf der Südseite des Riesengebirgskammes, zwischen den Koppen des hohen Rades und des Reifträgers, unter 50° 46′½ N. Breite und 13° 12′½ O. Länge von Paris [5].

Die Oder dagegen ist in dem allergrössten Theile ihres Gebiets ein Fluss der Ebene. Selbst ihre Quelle liegt in einem Berglande niederer Art, in dem Gesenke zwischen den Sudeten und den Karpaten. Die Oder entspringt an der Nordostseite des Lessels- oder Lieselberges auf der Herrschaft Weselizko im Prerauer Kreise des Markgrafthums Mähren, unter 49° 35′ N. Breite und 15° 15′ O. Länge von Paris [6], auf einer Höhe, die nach Lutz', eines talentvollen Offiziers, Messung 332^t,8 über dem Meere beträgt [7], und daher noch nicht halb so hoch ist, als die Quelle der Elbe. Die einzigen Flüsse von einiger Bedeütung, welche die Oder aus dem Gebirge: den Sudeten und dem Riesengebirge, empfängt, sind der Bober, die Glätzer Neisse und die Lausitzer Neisse mit Wassergebieten von 119, 95 und 92 d. Geviertmeilen [8]. Aber der Gebirgsraum, der in das Gebiet der Oder gehört, lässt sich, hoch angeschlagen, nur zu 50 Q.-Meilen annehmen, in welcher Beziehung das Oder-Land zum Elb-Land sich verhält wie 1 : 10.

Diese Verschiedenheit in der Oberflächen-Gestalt beider Stromgebiete begründet die Verschiedenheit im Wasserstande, wie wir sie in den Tableaux No. 12 und No. 13 ausgedrückt finden.

Die absolute Höhe des Wasserstandes der Oder bei Küstrin, im Mittel aus den Beobachtungen in dem halben Jahrhundert von 1781—1830, beträgt 42,36 Preüss. Fuss [9]; die des Wasserstandes der Elbe bei Magdeburg, nach der mittlern Bestimmung in derselben Periode 143,46 Preüss. Fuss [10]. Vergleicht man mit diesen Daten die oben nachgewiesenen Höhen der Quellen beider Flüsse, so findet sich, dass die Oder einen Fall von 2024, die Elbe dagegen einen Fall von 3297 Fuss, Preüss. Maass, auf gleicher Länge besitzt. Nicht ein einziger von den grössern Gebirgszuflüssen der Oder entspringt in so ansehnlicher Höhe, als die Elbe; selbst nicht die Glätzer Neisse, die am hohen Schneeberge, nach Seliger's, von Prudle berichtigter, Messung, in einer Höhe von 532^t,2 über dem Meere entspringt; auch nicht der Bober, dessen Quelle unweit Schatzlar in Böhmen, nach Blaschke's Messung, 380^t,8 hoch liegt [11]. Dagegen hat die Moldau, der ansehnlichste der Gebirgszuflüsse der Elbe, gewiss eine Höhe von 550^t bis 600^t, und die Quellen der Eger und Saale liegen fast eben so hoch, als der Ursprung des Bobers: der Egerborn 369^t,4, der Saalbrunnen 360^t,6 nach den von mir veranlassten Messungen meines verstorbenen Freündes Friedrich Hoffmann [12]. Von den Harzflüssen, die der Elbe zufliessen, ist die Bode der ansehnlichste; die Quelle der kalten Bode, auf dem Brockenfelde, am westlichen Fusse des Brockens, liegt zufolge eigner Messungen, die ich in den Jahren 1818 und 1844 angestellt habe, 451^t,9 über dem Meere.

Wenn man das Oder-Tableau, No. 13, neben das Elb-Tableau, No. 12, legt, so nimmt man wahr, dass der Wasserspiegel beider Flüsse innerhalb des halben Jahrhunderts von 1781 bis 1830 Kurven beschrieben hat, die im Ganzen genommen sehr nahe parallel sind. Beim Vergleichen der einzelnen Jahre und

Monate sieht man in den allermeisten Fällen, dass, wenn in der Elbe das Wasser gestiegen oder gesunken ist, dieselbe Oscillation auch in der Oder Statt gefunden hat. Auf diesen Parallelismus hab' ich schon in dem Abriss der physikalischen Erdbeschreibung aufmerksam gemacht [13]. Die Ursache desselben liegt in der gleichen, mindestens sehr ähnlichen Beschaffenheit der klimatischen Beschaffenheit beider Stromgebiete, namentlich was den atmosphärischen Niederschlag anbelangt, der, wenn er auch der Quantität nach verschieden und im Odergebiet etwas geringer ist als im Elbgebiet, doch den Jahreszeiten nach als gleich angenommen werden kann [14].

Der ebere Theil beider Gebiete liegt in der gleichnamigen Isothermzone, deren Mitte etwa von der Kurve von 10° durchschnitten wird [15]. Aber wegen der östlicheren Stellung trägt das Odergebiet scheu mehr den Charakter eines Continental-Klima, wenn auch minder in Bezug auf die Vertheilung der Regenmenge in die Jahreszeiten, so doch mit Rücksicht auf das thermische Klima: es hat heissere Sommer, kältere Winter. Nichts desto weniger zeigt unser Tableau, dass innerhalb des halben Jahrhunderts 1781—1830 drei Winter vorgekommen sind, in welchen die Oder bei Küstrin von der Eisdecke befreit geblieben ist: es waren die Winter 1821—22, 1823—24 und 1824—25. Es fand während derselben nur ein Eisgang Statt, den ich, bei seinen häufigen Unterbrechungen, nicht habe eintragen wollen. In dieser Beziehung muss ich auf die Hauptwasserstands-Tabelle für den Pegel der Oder bei Küstrin verweisen, welche ich im Abriss der physikalischen Erdbeschreibung mitgetheilt habe [16]. Die Wahrnehmungen über das Eis in der Oder sind übrigens für den ganzen Zeitraum vollständig, was bei der Elbe für das erste Halbjahrhundert 1731—1780 nicht der Fall ist.

1. Berghaus' Länder- und Völkerkunde. II, S. 515—325.

2. Ludwig Müller's nachgelassene militairische Schriften. Zweiter Band: Versuch einer Terrainlehre. Berlin, 1807. S. 84, 86.

3. Müller hat diese Flächeninhalts-Berechnungen der Flussgebiete vor länger als sechzig Jahren gemacht, wo die topographische und ganz besonders die geographische Kenntniss von Deütschland noch in der Wiege lag. Man kann daher den von ihm gefundenen Ergebnissen einen gewissen Grad von Zuverlässigkeit um so weniger zugestehen, wenn man sich des rein mechanischen Verfahrens erinnert, welches er bei seinen Ermittelungen zum Grunde legte. Man vergl. Berghaus' Länder- und Völkerkunde. II, S. 225.

4. Briefliche Mittheilung von F. Prudlo in Breslau. Vergl. auch dessen Höhenmessungen in Schlesien. Breslau, 1837. S. 279.

5. Reymann's Spezialkarte von Deütschland, No. 169; gegründet auf die geodätischen Vermessungen des königl. Preüssischen Generalstabes. Vergl. auch No. 13 der 3ten oder geologischen Abtheilung des Physikalischen Atlas.

6. Heinrich's Erinnerungen aus Oesterreichisch-Schlesien, in Berghaus' Annalen der Erd-, Völker- u. Staatenkunde, 3te Reihe, I, S. 79; und Ens' Beschreibung des Oppalandes, 1836, S. 19, 20.

7. Uebersicht der Arbeiten und Veränderungen der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur im Jahre 1838, S. 122.

8. Müller, a. a. O. S. 85, 86.

9. Dem geodätischen Nivellement zufolge, welches C. Hoffmann und Salzenberg in den Jahren 1839 u. 1840 ausgeführt haben, liegt der Nullpunkt des Pegels bei Küstrin über 0 S = dem Nullpunkt des Pegels im Ostseehafen Swinemünde, im Preüssischen Maass 38'. 1",71 . . . . = 38',14
(Vergl. Trigonometr. Nivell der Oder, Berl. 1841, p. 187.)
Mittlerer Wasserstand bei Küstrin 1781—1830 = 4' 2",63
(Berghaus' Länder- und Völkerkunde II, S. 318) . = 4,22
Daher der Oder-Spiegel bei Küstrin über 0 S . Fuss 42,36.

10. Nach meinen geodätischen Messungen liegt der Nullpunkt des Havel-Pegels an der Langenbrücke zu Potsdam über 0 S. in Preüssischem Maass . . . . Fuss 91,82.

Dem Eisenbahn-Nivellement zufolge liegt der Nullpunkt des Neüen Elb-Pegels zu Mageburg 39,517 über 0 des Potsdamer Pegels, folglich über 0 S . . . . Fuss 131,34.

Die Eisenbahn-Nivellements, welche Magdeburg mit Köln in Verbindung setzen, geben für die Höhe von 0 des Magdeburger Neüen Pegels über 0 A = dem Nullpunkt des Amsterdamer Stadt-Pegels . . . . Fuss 136,27
(Man vergl. Nivellements-Pläne von den Eisenbahnen im Preüss. Staate. Berlin 1848.)
Mittlerer Wasserstand bei Magdeburg 1781—1830 = 7,19
Daher der Elbspiegel bei Magdeburg über 0 A = Fuss 143,46.

11. Briefliche Mittheilung von Prudlo. Vergl. auch dessen Höhenmessungen in Schlesien, S. 286 u. 287.

12. Berghaus' Deütschland's Höhen, I, S. 159, 161.

13. Dessen Länder- und Volkerkunde. II, S. 325.

14. Vergl. No. 10 der 1ten oder meteorologischen Abtheilung des Physikalischen Atlas: — Karte von Europa, zur Uebersicht der Regen-Verhältnisse in diesem Erdtheile.

15. Vergl. No. 3 derselben Abtheilung: — Karte von Europa, zur Uebersicht der Wärme-Verbreitung in diesem Erdtheile.

16. Berghaus' Länder- u. Völkerk. II, Tabelle No. 7 zu S. 318.

No. 14. Vergleichende Uebersicht vom Zustande des Rheins, der Weser, der Elbe und Oder, während der zehn Jahre von 1831—1840. Nebst Kurven der jährlichen Periode des Bodensees und der Donau bei Passau.

Dieses Tableau hat dieselbe Einrichtung, wie die drei vorhergehenden Blätter. Während aber diese drei Tableaux zwei Strömen, der Elbe und Oder, ausschliesslich gewidmet waren, enthält das vorliegende Blatt eine vergleichende Uebersicht vom Wasserstande aller vier norddeütschen Ströme, des Rheins, Pegel bei Köln; der Weser, Pegel bei Minden; der Elbe, Pegel bei Magdeburg, und der Oder, Pegel bei Küstrin, — im Laufe des zuletzt vergangenen Jahrzehents von 1831 bis 1840. Diese Zusammenstellung giebt über die Natur des Fliessenden in den genannten vier Strömen, und den Einfluss, welchen das Klima auf sie ausübt, nicht unwesentliche Fingerzeige; namentlich nimmt man wahr, dass die Kurve der Weser sehr nahe parallel ist mit der Kurve des Rheins, und die Oderkurve mit der Kurve der Elbe. Vergleicht man den Eisstand der vier Ströme, so erkennt man ein allmähliges Wachsen desselben nach Osten hin, daher längere Dauer des Winters und grössere Intensität der Kälte.

Die beiden kleinen Darstellungen von der jährlichen Periode des Bodensees und der Donau können als Seitenstück dienen zu den analogen Kurven des Rheins, der Elbe und Oder, auf No. 15 dieser Abtheilung. Die Konstruktion der Donau-Kurve gründet sich auf die von Lamont (in seinem vortrefflichen Jahrbuch der Münchener Sternwarte) bekannt gemachten Beobachtungen. Sie sind in baierischem Maass ausgedrückt, und die Bodenseer des Dr. Dihlmann in Württembergischem Maass; beide wurden für unsern Zweck auf preüssisches Fussmaass reduzirt. Die Zahlen sind folgende:

Mittlere Wasserstände.

Bodensee, bei Friedrichshafen.

Monate			Jahreszeiten			
December	1'	6"				
Januar	0	8	Winter	0'	8",3	
Februar	2	2				
März	1	1				
April	3	4	Frühling	2	4,0	
Mai	5	7				Jahr = 3 8'
Juni	3	8				
Juli	3	1	Sommer	3	8,3	
August	5	0				
September	4	13				
Oktober	3	4	Herbst	3	5,0	
November	2	1				

Donau, bei Passau.

Monate			Jahreszeiten			
December	3'	3"				
Januar	4	4	Winter	4	3",3	
Februar	3	1				
März	7	3				
April	8	10	Frühling	1	6,3	
Mai	8	4				Jahr = 8' 8"
Juni	3	11				
Juli	8	10	Sommer	8	10,6	
August	7	11				
September	7	3				
Oktober	3	0	Herbst	5	11,0	
November	3	3				

Eine hydrologische Ephemeride, oder eine Uebersicht vom Zustande der Wasserhöhe im Rhein und Main, in der Weser, Elbe, Oder und Weichsel, so wie im Memelstrom, in jedem Monate des Jahres findet sich in dem Almanach für das Jahr 1840; den Freünden der Erdkunde gewidmet von Berghaus, p. 29—37; vergl. auch Almanach für das Jahr 1841, p. 25, 26 (Gotha, J. Perthes).

No. 15. Die deütschen Ströme Rhein, Elbe, Oder; nach ihrem Verhalten innerhalb eines Jahres; gegründet auf die Beobachtungen der Pegel zu Basel, Köln und Emmerich; zu Dresden und Magdeburg; und zu Küstrin. Nebst einer Darstellung vom Jahresstande dieser Ströme seit 1728 etc.

No. 16. Hydrographisches Tableau der Weser, Weichsel und des Memel-Stroms. (Nebst einer graphischen Darstellung der Jahres-Periode dieser Ströme nach den Beobachtungen an den Pegeln zu Minden, Thorn und Tilsit.)

Diese beiden Blätter zerfallen in zwei Haupt-Abtheilungen, eine obere und untere. In den sechs Tableaux der untern Abtheilung ist das Resumé gegeben von den Beobachtungen, die in den vorhergehenden Blättern graphisch niedergelegt und entwickelt worden sind: man übersieht mit Einem Blick die *Bewegung der genannten sechs Ströme innerhalb der Jahresperiode*, oder den Zustand derselben nach ihrem Verhalten des mittlern Wasserstandes, des mittlern Hoch, und des mittlern Niedrigwassers in den zwölf Monaten, wie in den vier Jahreszeiten, nebst Angaben über die äussersten Strom-Fluthen und Ebben, oder über die höchsten und die niedrigsten Stände, welche in jedem der sechs Ströme seit Beginn oder seit Aufzeichnung der Wasserhöhen an den betreffenden Pegel Standörtern vorgekommen sind.

Die Beobachtungen reichen hinauf, bis zum Jahre: —

Im *Rhein*, am Pegel	zu Basel	1809	
	zu Köln		1782
	zu Emmerich		1770
In der *Weser*, am Pegel	zu Minden	1819	
In der *Elbe*, am Pegel	zu Dresden	1801	
	zu Magdeburg		1728
In der *Oder*, am Pegel	zu Küstrin		1781
In der *Weichsel*, am Pegel	zu Thorn		1796
Im *Memelstrom*, am Pegel	zu Tilsit	1811	

Um das Verhältniss zu zeigen, in welchem der Wasserstand unserer Ströme zur Wärme und zum Regenfall steht, sind in jedem Tableau die Kurven der Temperatur und der Regenhöhe eingetragen worden, mit Ausnahme des Weichsel-Tableau (auf No. 16), für welches Beobachtungen über die Regenmenge innerhalb des Gebietes dieses Stromes bisher nicht angestellt, oder mindestens nicht bekannt sind.

Die *vergleichende Darstellung vom Verhalten des Wasserstandes* im Rhein, in der Elbe und Oder während des Jahres, welche auf No. 15 gegeben ist, enthält für die Elbe auch die Kurve von Dresden, und für den Rhein, ausser der Kurve von Emmerich, die des Kölner Pegels, sowie die des Pegels zu Basel, welche hier zum ersten Mal erscheint nach den in den Jahren 1809 bis 1847 angestellten Beobachtungen, die von dem Rathsherrn Peter Merian theils in einer gedruckten Abhandlung „über den Stand des Rheins bei Basel, und über die fortdauernde Abnahme von dessen Wassermenge in den letzten 30 Jahren" (Bericht über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel; IV, Basel 1840; p. 82—87) theils in der Handschrift freündschaftlichst mitgetheilt wurden.

Die Frage, ob der Wasserstand der Ströme sich gleich bleibe, oder ob er Veränderungen unterworfen sei, ist nicht allein von physikalischem, sondern auch von hohem nationalökonomischen Interesse. Eine Antwort auf diese Frage giebt für den *Rhein*, die *Elbe* und die *Oder* das fünfte der auf No. 15 enthaltenen Tableaux der obern Abtheilung, die *Uebersicht vom mittlern Jahresstande von* 1728—1740; noch entschiedener aber das sechste Tableau, welches unter der Aufschrift: *Gang der Ströme nach Decennien* die Thatsache klar vor Augen legt, dass der Wasserstand in den genannten drei Strömen seit den Epochen, bis zu denen die Beobachtungen an den betreffenden Pegeln hinaufreichen, entschieden eine Abnahme erlitten hat, die bald grösser, bald kleiner und nur selten durch Zunahme der Wasserhöhe unterbrochen gewesen ist. Eine dem fünften Tableau ähnliche Uebersicht ist auf No. 16 von der *Weser*, der *Weichsel* und dem *Memel*-Strome eingeschaltet worden.

Was die Baseler Rhein-Kurve betrifft, so ist zu bemerken, dass sie nicht das absolute Maass der Pegelhöhen über dem in der Zeichnung als Null angenommenen Anfangspunkt des Wassermessers ausdrückt, sondern nur das relative Maass der Wasserstände, was nothwendig war, um diese Kurve mit den Kurven von Köln und Emmerich in Zusammenhang zu bringen. Nach dem mit dem Jahre 1838 schliessenden dreissigjährigen Beobachtungen zu Basel ist der mittlere Wasserstand des Rheins daselbst 6,514 Neüe Schweizer Fuss = 6' 2" 7''',3 Preüss. Maass. Um das absolute Maass der Rheinhöhen bei Basel zu erhalten, wird man vom relativen Maasse 5' abziehen müssen.

Zur Berichtigung der auf No. 15 in der Tabelle der *drei Coordinaten der Pegel-Standörter* befindlichen Zahlen über die absolute Höhe der Pegel-Null-

punkte und des mittlern Wasserstandes dienen folgende Angaben:

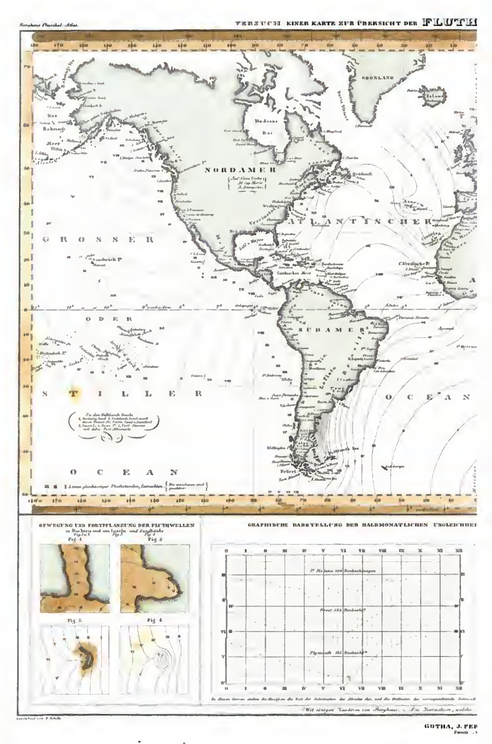
Ueber dem Nullpunkt des Stadt-Pegels zu Amsterdam:

	Preuss. Maass	0 Pegel			Mittlerer Wasserstand		
Rhein	Basel	775'.	9''.	7''',2	781'.	5''.	2''',5
	Köln	116.	2.	5,7	123.	3.	0,7
	Emmerich	32.	5.	8,5	43.	6.	6,5
Elbe	Dresden	348.	5.	3,5	346.	5.	10,7
	Wittenberg	204.	10.	2,4	....		...
	Magdeburg	136.	5.	2,9	143.	5.	4,4

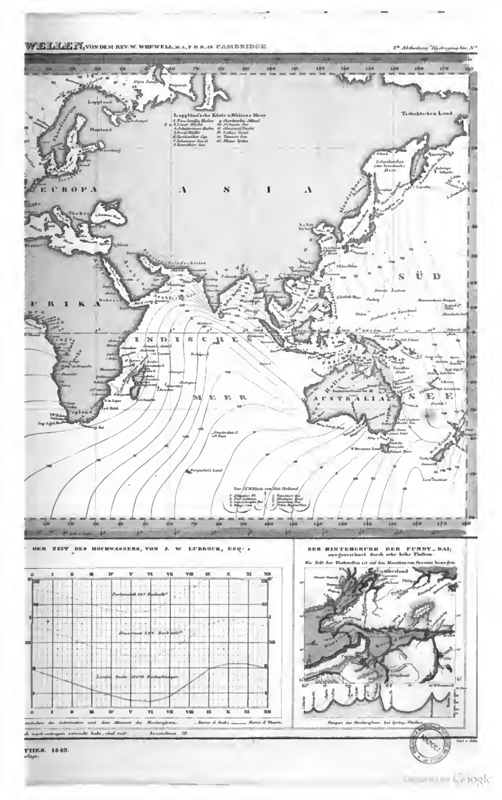
Alle diese Zahlen sind das Resultat, einer Seits des Rhein-Nivellements, welches an den Nullpunkt des Amsterdamer Pegels angeknüpft ist, anderer Seits der verschiedenen Eisenbahn-Nivellements, die unter sich im Zusammenhang stehen. Im Besondern ist die Höhe des Baseler Pegels aus der Abwägung der im Grossherzogthum Baden angelegten Eisenbahn hervorgegangen. Die Quelle, die für die betreffende Zahl zu Gebote steht, giebt dem Nullpunkt des Baseler Pegels eine Höhe von 749 Pariser Fuss oder 243ᵐ (*Ostervald, Recueil de hauteurs des pays compris dans le Cadre de la Carte générale de la Suisse,* Neuchâtel 1847, p. 19). Andere Bestimmungen für denselben Nullpunkt sind in Pariser Maass: 777' Buchwalder (nach trigonometrischer Messung); 766' P. Merian, 762' Herner, und 752' Michaelis (diese drei Bestimmungen nach Barometer-Messungen). Der mittlere Wasserstand der Elbe bei Wittenberg ist nicht bekannt; weshalb die absolute Höhe desselben in der obigen Tabelle hat unausgefüllt bleiben müssen.

Engelhard-Reyher'sche Hofbuchdruckerei in Gotha.

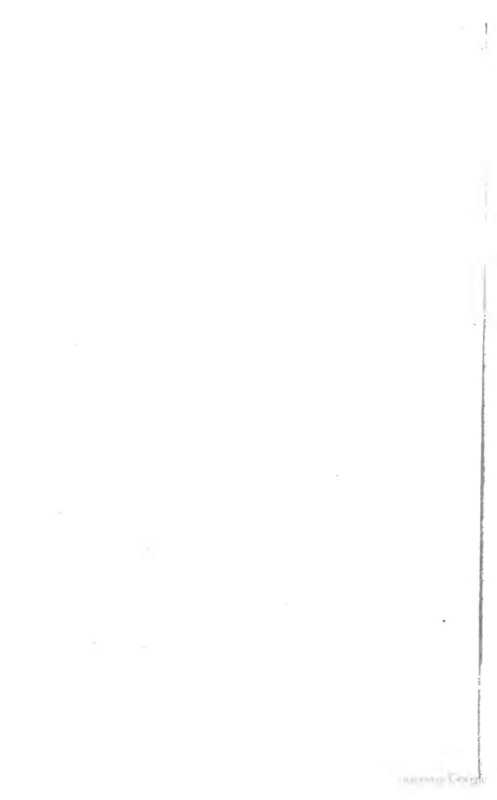




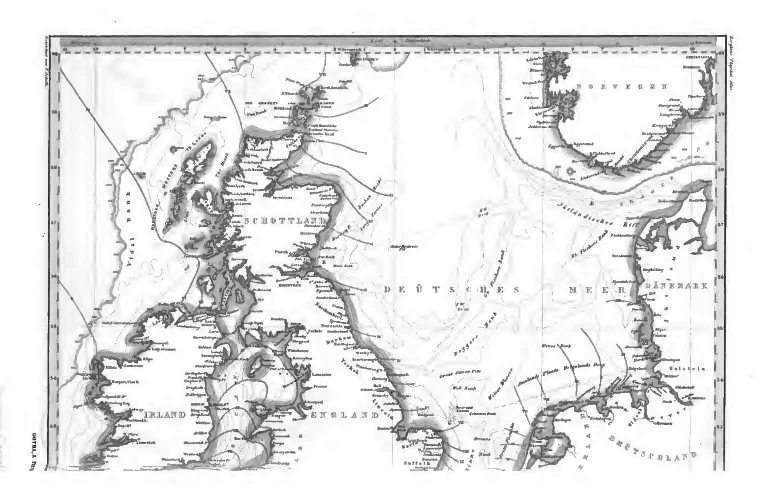
VERSUCH EINER KARTE ZUR ÜBERSICHT DER FLUTH
GRÖNLAND
Island
Hudsons Bai
NORDAMER
ATLANTISCHER
GROSSER
ODER
STILLER
OCEAN
SÜDAMER
OCEAN
Azoren
Antillen
BEWEGUNG UND FORTPFLANZUNG DER FLUTHWELLEN
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
GRAPHISCHE DARSTELLUNG DER HALBMONATLICHEN UNGLEICHHEI
St. Helena
Brest
Plymouth
GOTHA, J. PER



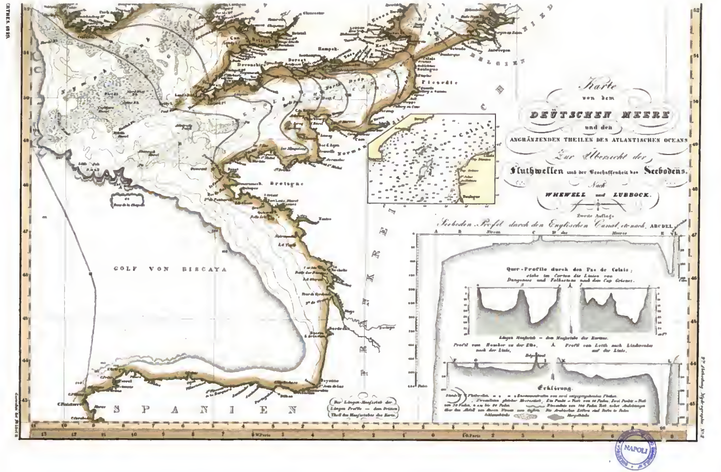
WELLEN, VON DEM REV. W. WHEWELL, M.A., F.R.S., IN CAMBRIDGE
2te Abtheilung Hydrographie, N°
EUROPA
ASIA
FRIKA
INDISCHES
MEER
AUSTRALIA
SÜD
SEE
Lappland
Tschuktschen Land
Lappländ'sche Küste u. Weisses Meer
Kerguelen's Land
DER ZEIT DES HOCHWASSERS, VON J. W. LUBBOCK, ESQ:
DER HINTERGRUND DER FUNDY_BAI; ausgezeichnet durch sehr hohe Fluthen
Die Zeit der Fluthwellen ist auf den Meridian von Greenw. bezogen.
Cumberland
Windsor
THES. 1849.



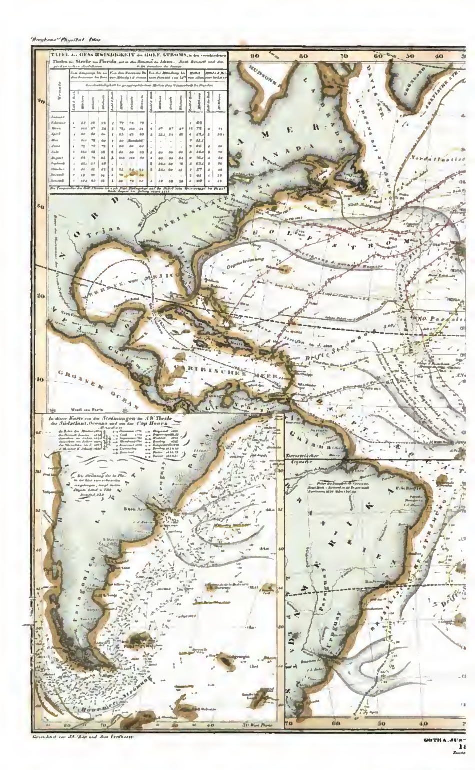




NORWEGEN
SCHOTTLAND
DEÜTSCHES MEER
DÄNEMARK
ENGLAND
IRLAND
DEÜTSCHLAND
Jütländisches Riff
Doggers Bank
Vidal Bank
Holstein
Suffolk
GOTHA, J. Perth



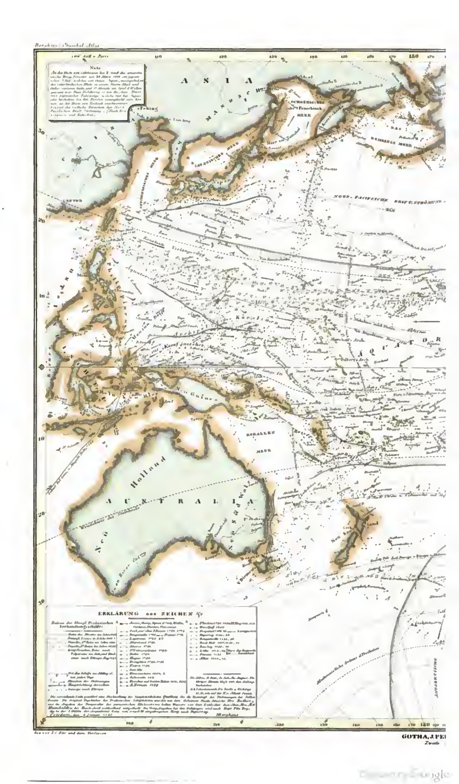
Karte
von dem
DEÜTSCHEN MEERE
und den
ANGRÄNZENDEN THEILEN DES ATLANTISCHEN OCEANS
Zur Übersicht der
Fluthwellen und der Beschaffenheit des Seebodens.
Nach
WHEWELL und LUBBOCK.
Zweite Auflage
Seeboden Profil durch den Englischen Canal, etc. nach ARUDEL.
Quer-Profile durch den Pas de Calais;
Profil vom Humber zu der Elbe.
Profil von Leith nach Lindesnäs
Erklärung.
GOLF VON BISCAYA
SPANIEN
FRANKREICH
BELGIEN
Bretagne
Picardie
Devonshire
Bristol
Dover
Calais
Boulogne
Antwerpen
Bordeaux
Bayonne
C. Finisterre
Der Längen-Maafsstab der Längen Profile = dem Dritten Theil des Maafsstabes der Karte.


TAFEL der GESCHWINDIGKEIT des GOLF-STROMS
HUDSONS B.
DAVIS STR.
GRÖNLAND
L A B R A D O R
C A N A D A
A M E R
VEREINSTAATEN
N O R D
Texas
Mississippi
G O L F S T R O M
Gegenströmung
GOLF von MEXICO
M E X I C O
CARIBISCHES MEER
GROSSER OCEAN
NO. Passat
Drift Strömung
Guiana
Terrestrischer Aequator
A M E R I K A
C. St Roque
Patagonien
Buen Ayr
Paraguay
Uruguay
BRASILISCHE STRÖMUNG
Cap Hoorn
Westl. von Paris
90
80
70
60
50
40
30
20
10
Gezeichnet von J.M. Bär und dem Verfasser
GOTHA, JUS

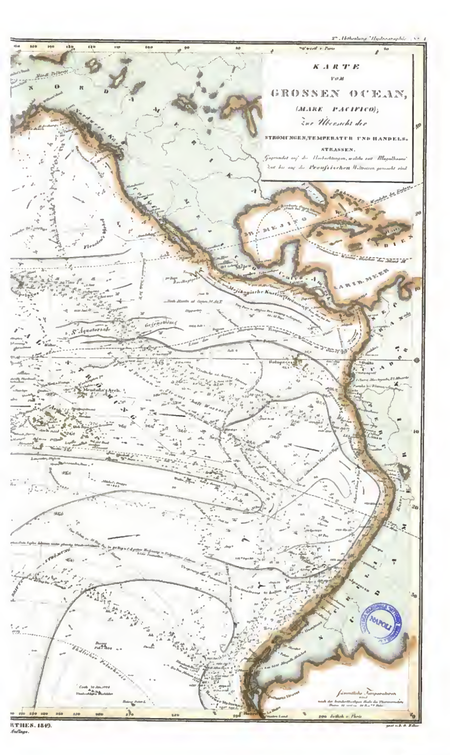

KARTE
von
ATLANTISCHEN OCEAN;
Zur Übersicht
der
STRÖMUNGEN UND HANDELSSTRASSEN,
der Wärme-Verbreitung, des Seebodens, &c., &c.
EUROPA
SCHWARZES M.
MITTELLÄNDISCHES MEER
SAHARA
NORD AFRIKA
Nubien
Arabia
Habesch
SUDAN
GUINEA
SÜD AFRIKA
CAPLAND
Congo
Wendekreis des Krebses
Wendekreis des Steinbocks
Rückkaufende Strömung
Island
Gestochen von Johann Carl Ausfeld
1849.







ASIA
BEHRINGS MEER
NORD-PACIFISCHE DRIFT STRÖMUNG
Karolinen
AQUATOR
Guinea
KORALLEN MEER
Holland
AUSTRALIA
ERKLÄRUNG der ZEICHEN &c.
GOTHA, J.PE



KARTE
VOM
GROSSEN OCEAN,
(MARE PACIFICO);
Zur Übersicht der
STRÖMUNGEN, TEMPERATUR UND HANDELS-STRASSEN.
Gegründet auf die Beobachtungen, welche seit Magalhaens' Zeit bis auf die Preussischen Weltreisen gemacht sind
Mejikanische Küstenströmung
Linie der grössten Wasserwärme
Golf von Mejico
Südlicher Polarkreis

RTHES. 1849.



PHYSIKALISCHE KARTE

Enthaltend:

Temperatur. Verhältn.,

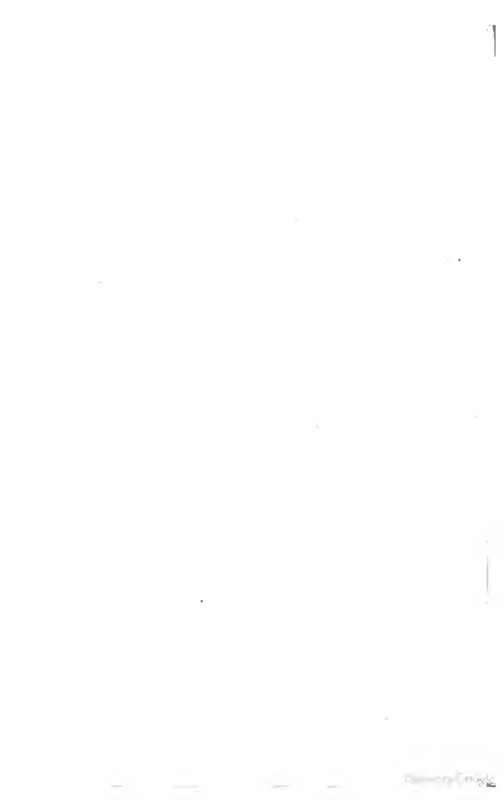
Luft u Meeres Ströme,

Handels Strassen,

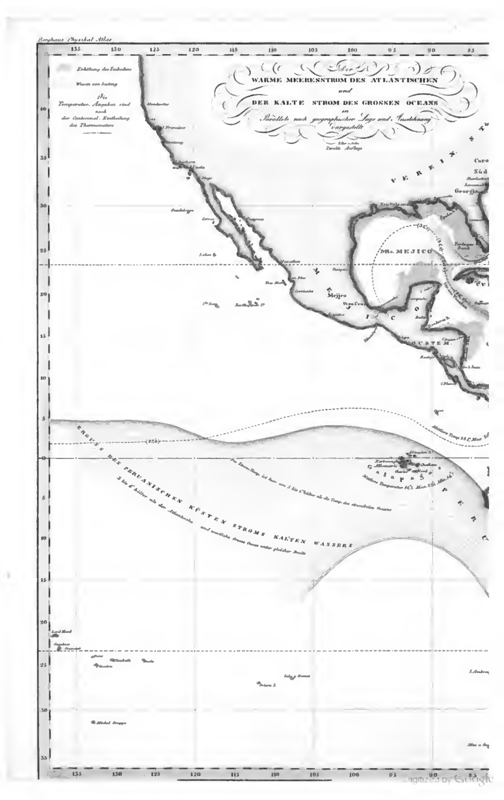
etc. etc. etc.

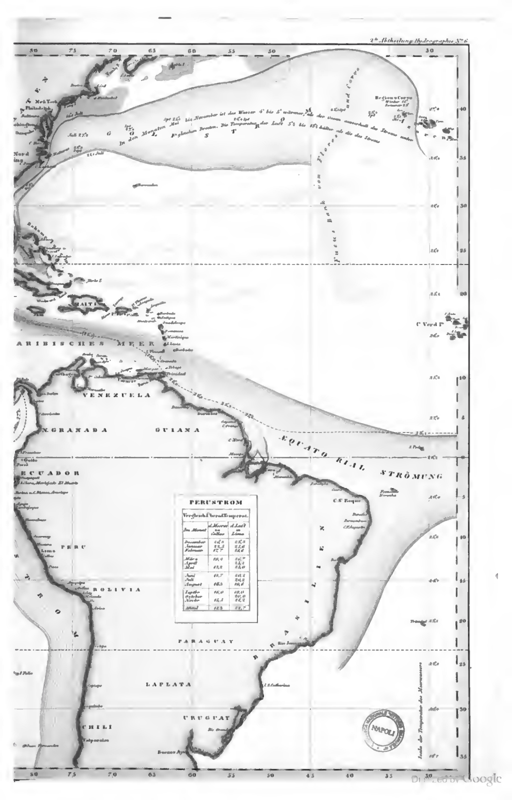
Die Temperatur-Angaben beziehen sich ausschliesslich auf die Wärme des Meerwassers. Sie sind in der Centes. Skale ausgedrückt und ausser auf dem mittleren Merid. der Karte, in Parenthese gestellt.

CHINA
Borneo
Neu Holland
AUSTRALIA
Van Diemen's Land
Teifune
Note
Bei J. Perthes in Gotha.



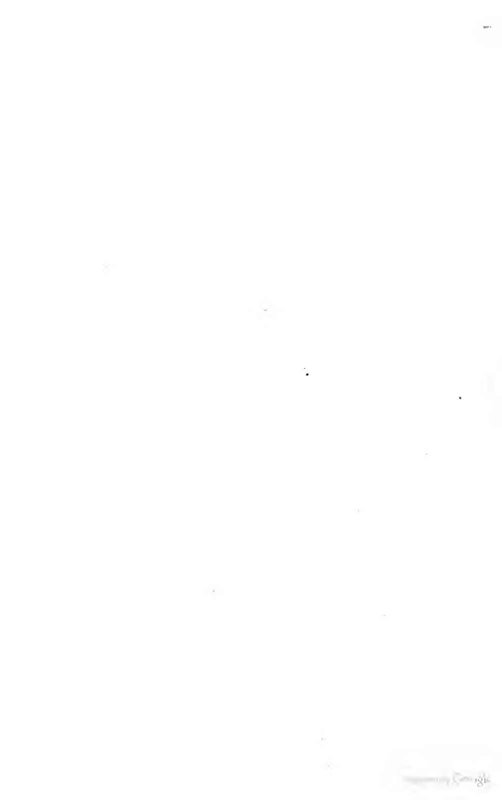


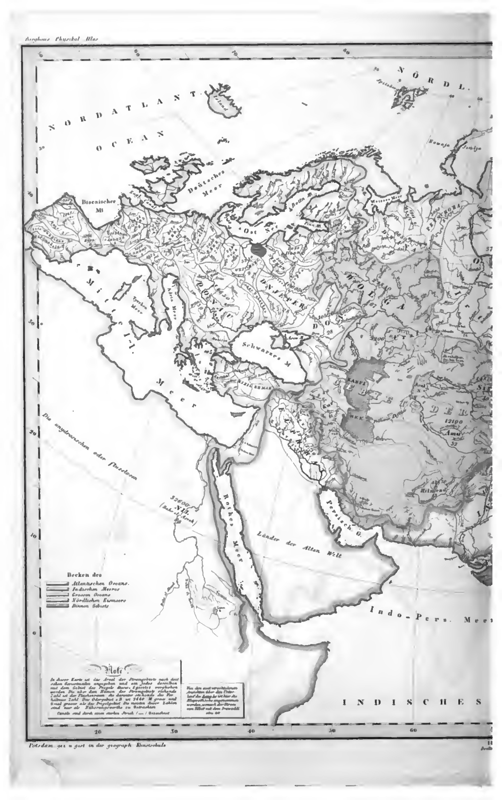

Der
WARME MEERESSTROM DES ATLANTISCHEN
und
DER KALTE STROM DES GROSSEN OCEANS
in
Parallele nach geographischer Lage und Ausdehnung
dargestellt
Zweite Auflage
Die
Temperatur-Angaben sind
nach
der Centesimal-Eintheilung
des Thermometers
V E R E I N.
Georgia
M. MEJICO
Mejico
Vera Cruz
M
I C O
GUATEM.
Galapagos
E R G U S S D E S P E R U A N I S C H E N K Ü S T E N S T R O M S K A L T E N W A S S E R S
Mittlere Temperatur
135
130
125
120
115
110
105
100
95
90
85
40
35
30
25
20
15
10
5
0



PERUSTROM

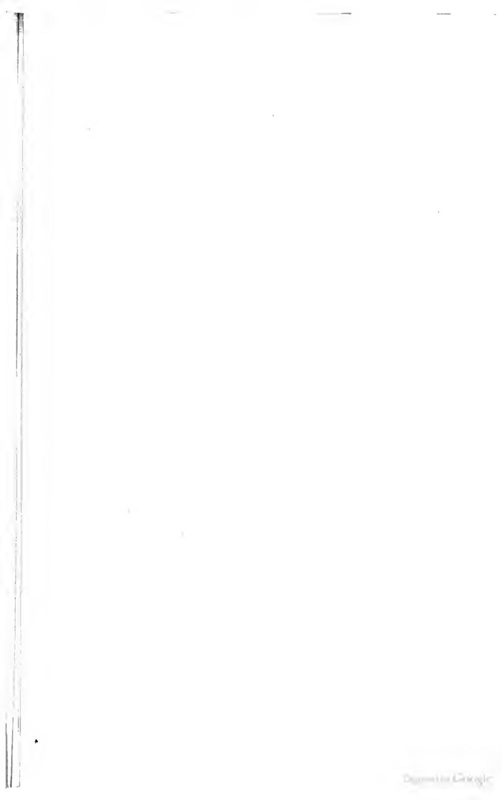
Vergleich über d. Temperat.		
Im Monat	d. Meeres zu Callao	d. Luft zu Lima
December Januar Februar	[illegible] 22,5 17,7	25,8 25,6 26,6
März April Mai	19,4 15,2	26,[illegible] 25,1 23,0
Juni Juli August	18,7 16,5	20,1 20,2 19,6
Septbr October Novbr	16,0 15,1	19,0 20,0 22,2
Mittel	18,5	22,7





Potsdam gez. u. gest. in der geograph. Kunstschule


ASIA_EŬROPA,
in
Beziehung auf das
FLIESSENDE,
und seine Vertheilung
in
STROMGEBIETE.
GROSSER OCEAN
LENA
JENISEI
AMUR
HOANG-HO
JANG-TSE-KIANG
GANGES
IRAWADDI
MEKIM. MAEKHN
Penshinsk.
Japan. Meer
Chines. Meer
M. v. Bengal.
MEER
Ceylon
Luzon
Hainan
Formosa
Gotha bei Justus Perthes





TABELLARISCHE NACHWEISUNG DER LÄNGE DER

Ströme	Erdtheil.	Grösse der Strom-Entwicklung a	Directer Abstand der Quelle von der Mündung b	Grösse der Strom-Krümmung c	c/b
Mississippi - Missouri	N. Amerika	890	353	537	1.5
Maranon	S. Amerika	770	387	383	1.0
Jang tse Kiang	Asien	720	392	328	0.8
Jenissei	do	700	307	393	1.3
Niger	Afrika	650 ?	253	397	1.2
Lena	Asien	600	349	251	0.7
Amur	do	596	303	290	0.9
Obi	do	580	319	261	0.8
Nil (Bahr el Abiad)	Afrika	560 ?	340	230	0.7
Mackenzie	N. Amerika	530	241	289	1.2
Wolga	Europa	510	150	360	2.4
Indus	Asien	490 ?	274 ?	216	0.8
La Plata	S. Amerika	480	257	223	0.9
Rio de Norte	N. Amerika	460 ?	305 ?	155	0.5
St Lorenz	do	450	215	235	1.1

Ströme	Erdtheil.	Grösse der Strom-Entwicklung a	Directer Abstand der Quelle von der Mündung b	Grösse der Strom-Krümmung c	c/b
Ganges	Asien	420	206	218	1.0
Saskatschewan	N. Amerika	416	231	185	0.8
Donau	Europa	374	220	154	0.7
Euphrat	Asien	373	150	223	1.5
San Francisco	S. Amerika	350	218	132	0.6
Gihon oder Amu	Asien	350	204	146	0.7
Columbia	N. Amerika	340 ?	144 ?	196	1.4
Orinoco	S. Amerika	334 ?	92 ?	246	2.8
Ohio (Mississippi Gebiet)	N. Amerika	310	127	163	1.1
Sihon oder Sir	Asien	302 ?	190 ?	112	0.8
Tarim	do	270	173	97	0.5
Dnjepr	Europa	270	137	133	1.0
Kama (Wolga Gebiet)	do	263	57	206	3.6
Olenek	Asien	250	150 ?	100	0.7
Senegal	Afrika	245	122 ?	123	1.0

Ströme	Erdtheil
Don	Europa
Tscho Kiang	Asien
Menam	do
Indigirka	do
Dwina	Europa
Magdalenen Strom	S. Amerika
Colorado	N. Amerika
Kolyma	Asien
Godavery	do
Parnahyba	S. Amerika
Kischna	Asien
Elbe (Moldau Quelle)	Europa
Kur	Asien
Theiss (Donau Gebiet)	Europa
Rhein	do



WICHTIGSTEN STRÖME IN BEIDEN HEMISPHAREN.

Grösse der Strom-Entwick-lung a	Directer Abstand der Quelle von der Mündung b	Grösse der Strom-Krüm-mung c	c/b
240	102	134	1 3
240	120	122	1 0
235 ?	155 ?	80	0 5
227 ?	140 ?	87	0 0
216	95	121	1 3
207	140	67	0 5
200 ?	125 ?	72	0 5
200	140	52	0 4
187	97	80	0 0
186	140	46	0 3
172	115	57	0 5
171	85	95	1 0
160	80	80	1.0
160	32	128	4.0
160	80	80	0 5

Ströme.	Erdtheil	Grösse der Strom-Entwick-lung a	Directer Abstand der Quelle von der Mündung b	Grösse der Strom-Krüm-mung c	c/b
Petschora	Europa	150	80	80	0 7
Duna	do	140	70	70	1 0
Rhone	do	140	52	88	1 7
Weichsel	do	130	70	60	0 8
Loire	do	130	80	50	0 5
Oder	do	120	70	50	0 7
Tajo	do	120	80	80	0 3
Niemen	do	115	80	50	0 0
Newa	do	111 ?	79 ?	32	0 4
Duero	do	110	65	45	0 7
Dnjestr	do	110	90	20	0 2
Ebro	do	105	67	38	0 5
Guadiana	do	105	60	45	0 7
Po	do	88	88	20	0 7
Seine	do	85	55	30	0 5

Ströme	Erdtheil	Grösse der Strom-Entwick-lung a	Directer Abstand der Quelle von der Mündung b	Grösse der Strom-Krüm-mung c	c/b
Garonne	Europa	80	80	30	0 6
Weser	do	70	50	20	0 4
Guadalquivir	do	65	45	20	0 4
Tiber	do	50	30	20	0 6
Minho	do	48	34	14	0 4
Pregel	do	25	15	10	0 7

Anmerkungen.

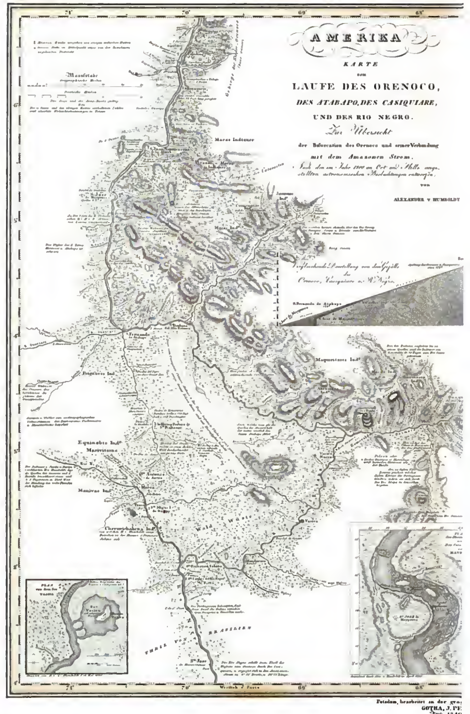
1 Die in den Rubriken a b c enthaltenen Zahlen sind deutsche Meilen deren 15 auf einen Grad gerechnet werden
2 Der Bruch c/b giebt das Verhältniss an in welchem die directe Entfernung der Quelle von der Mündung zur Grösse der Strom-Krümmungen steht [illegible]
3 Die in dieser Tabelle mit einem Fragezeichen versehenen Bestimmungen sind wegen der mangelhaft bekannten geographischen Lage der betreffenden Ströme [illegible]
4 [illegible] der Stromgebiete die Länge der Ströme [illegible] sind grösstentheils von Prosel berechnet und im Manuscript mitgetheilt worden [illegible]

[illegible] für Ströme, R (Rio River) für Fluss, G u. Gr (Great & Little) für Gross & Klein

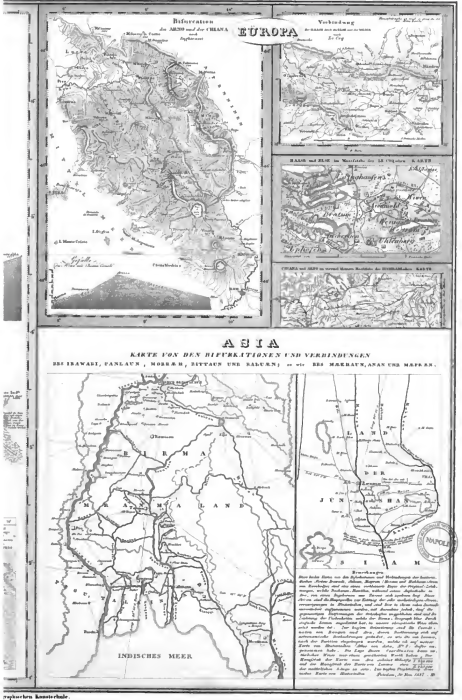
[…]sserte Auflage

Gotha bei Justus Perthes

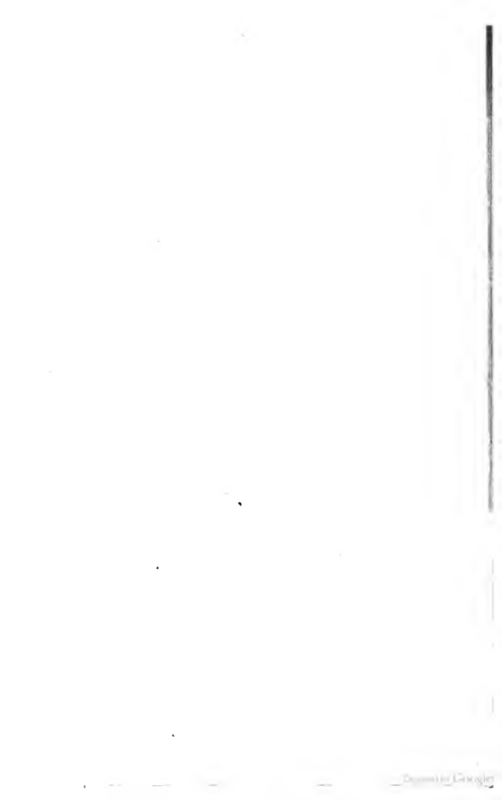




Potsdam, bearbeitet in der geo
GOTHA, J. PE
1849

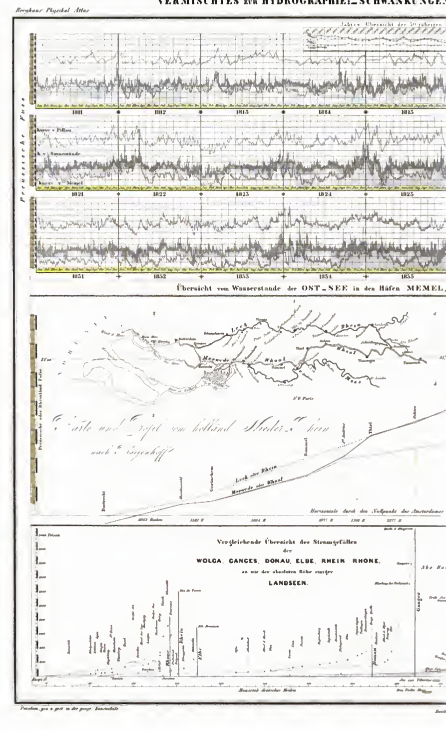


graphischen Kunstschule.
THES

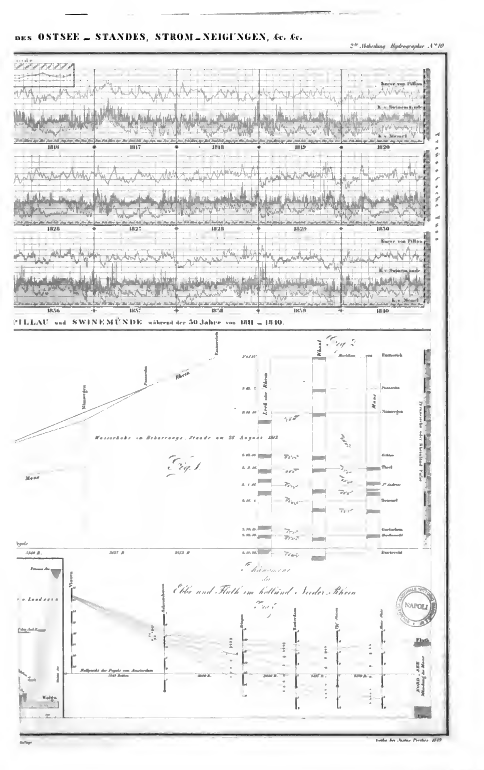




VERMISCHTES zur HYDROGRAPHIE: _ SCHWANKUNGEN



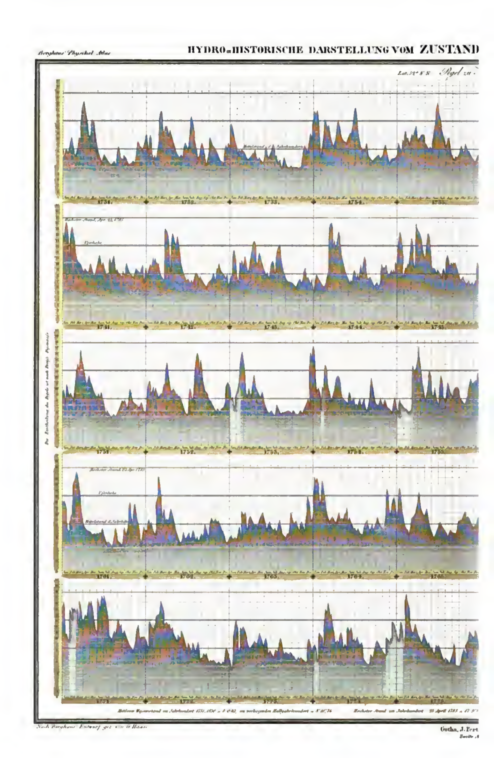
DES OSTSEE – STANDES, STROM – NEIGUNGEN, &c. &c.







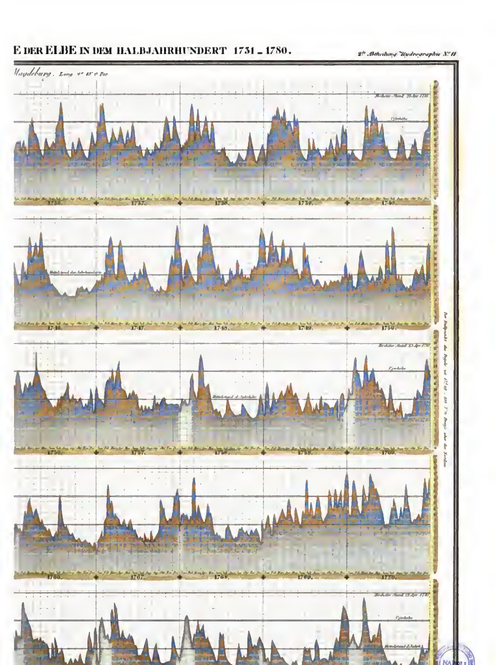
HYDRO-HISTORISCHE DARSTELLUNG VOM ZUSTAND



Nach Berghaus' Entwurf gez. von v. Haas.

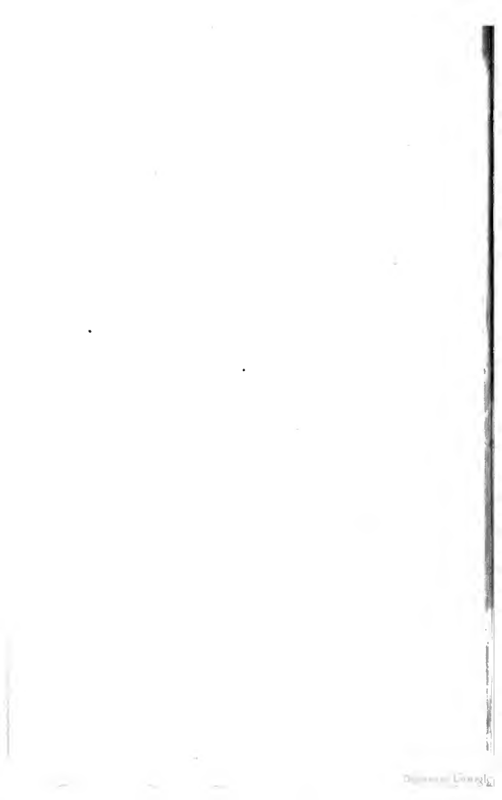
Gotha, J. Pert

E DER ELBE IN DEM HALBJAHRHUNDERT 1731 – 1780.



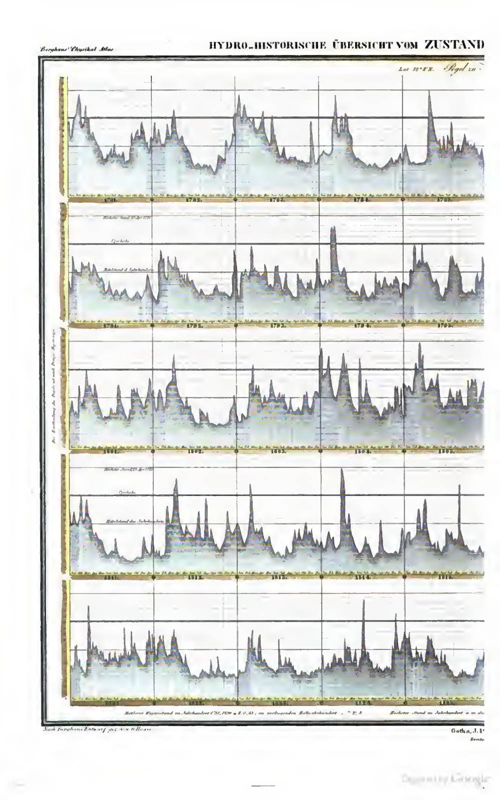
es. 1849.

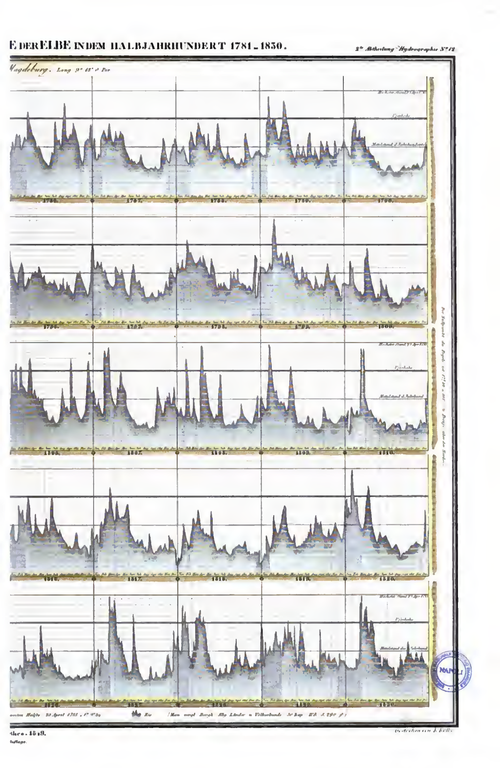
Gestochen von A. Keller





HYDRO-HISTORISCHE ÜBERSICHT VOM ZUSTAND



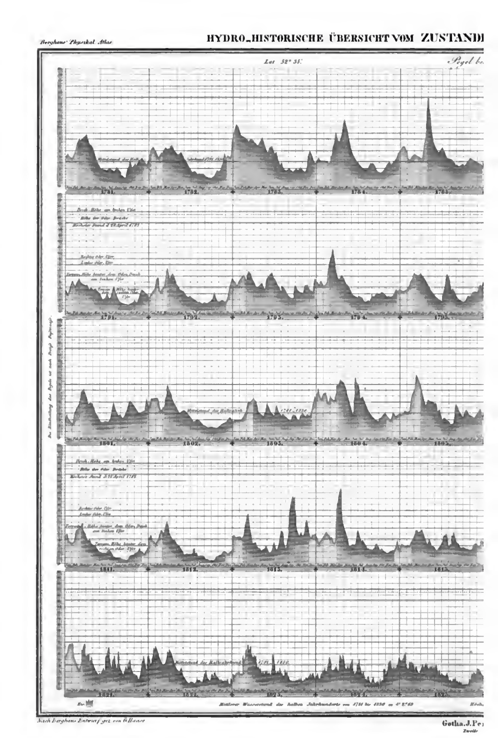


E DER ELBE IN DEM HALBJAHRHUNDERT 1781 _ 1830.
2te Abtheilung Hydrographie No 12
Magdeburg.





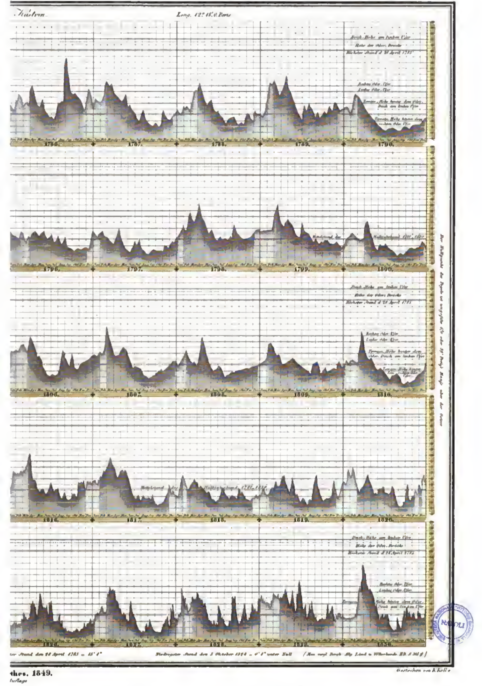
HYDRO_HISTORISCHE ÜBERSICHT VOM ZUSTANDE



Nach Berghaus Entwurf gez. von G. Hauser

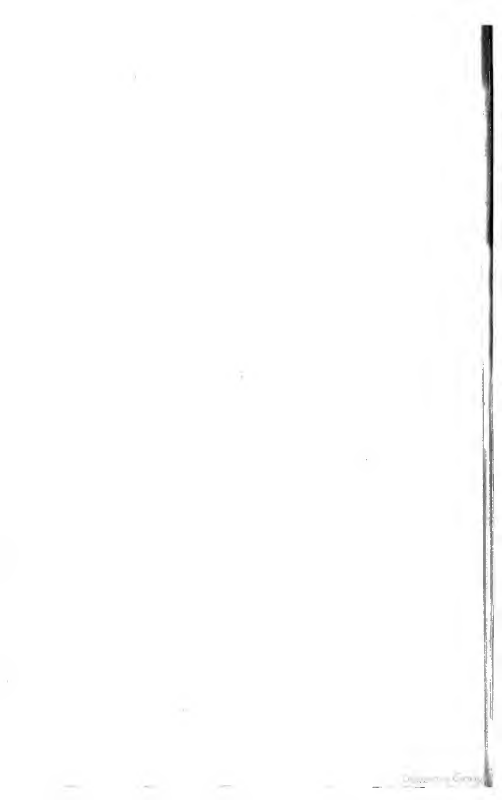
Gotha. J. Pe

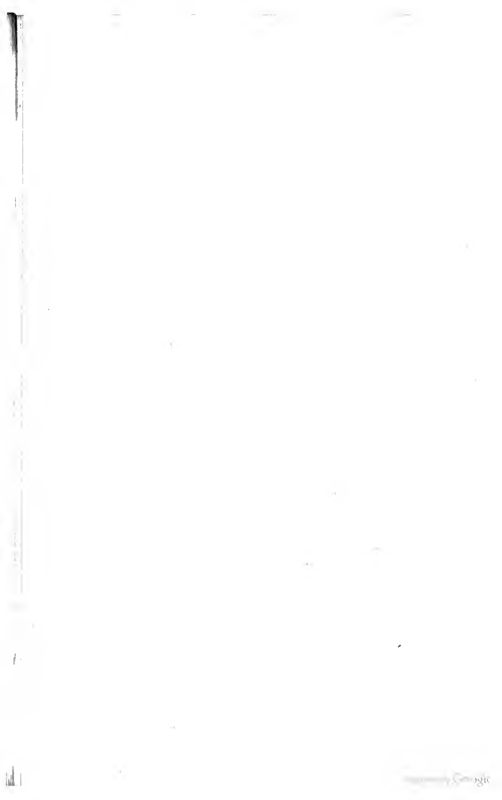
DER ODER IN DEM HALBJAHRHUNDERT 1781 _ 1830.



thes. 1849.

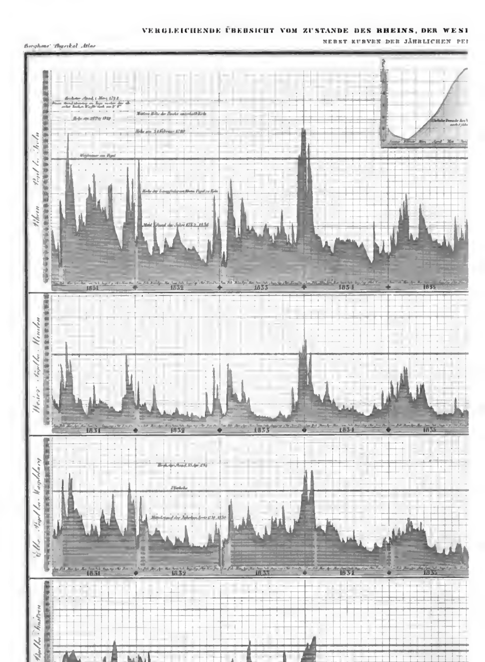
Gestochen von A. Kolle





VERGLEICHENDE ÜBERSICHT VOM ZUSTANDE DES RHEINS, DER WESI

NEBST KURVEN DER JÄHRLICHEN PE



Gez. u. gest. in der geograph. Kunstschule zu Potsdam

R, DER ELBE UND ODER, WÄHREND DER ZEHN JAHRE VON 1831 – 1840.

ODE DES BODENSEE'S UND DER DONAU

2te Abtheilung Hydrographie N° 14

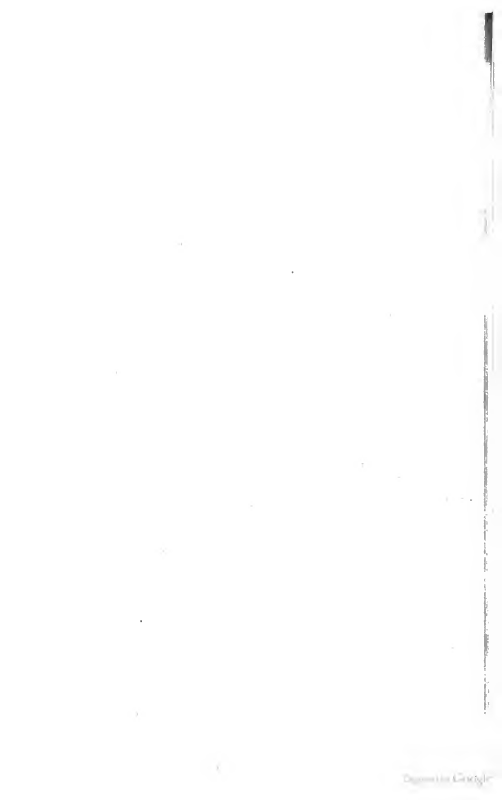
1836 1837 1838 1839 1840

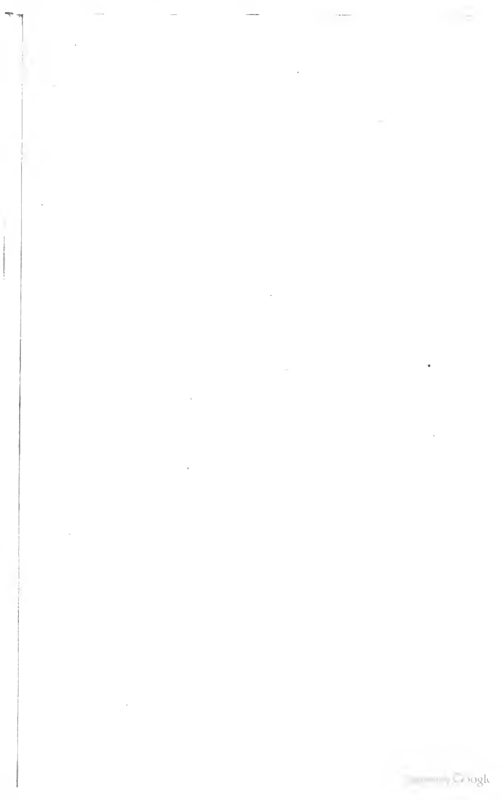
1836 1837 1838 1839 1840

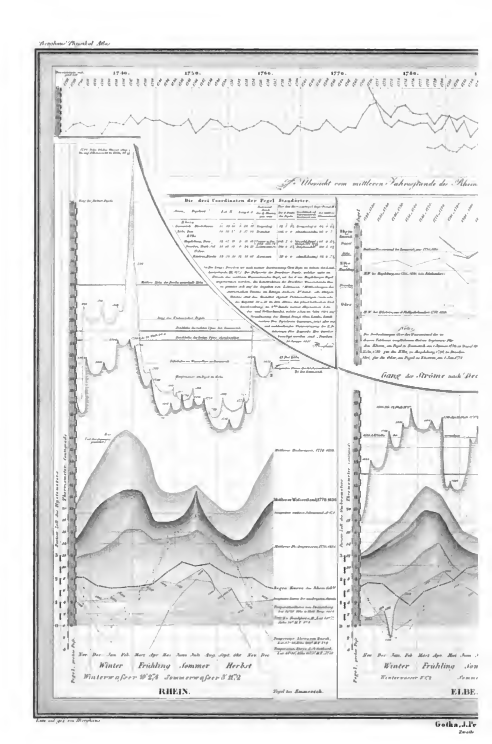
1836 1837 1838 1839 1840

1836 1837 1838 1839 1840

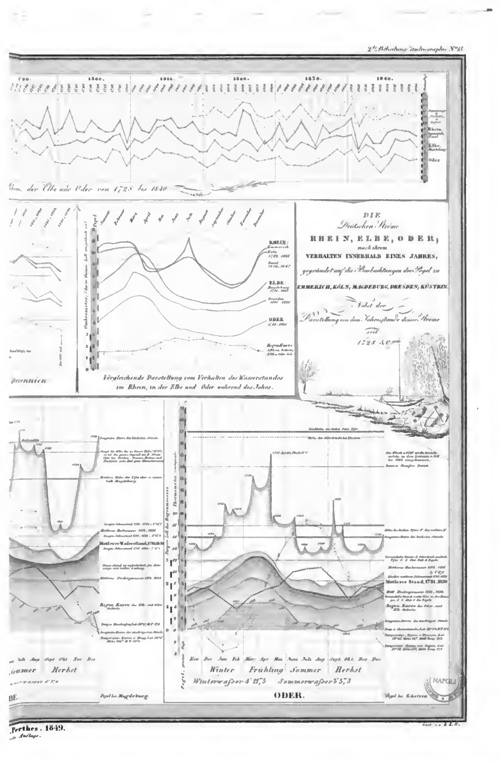
Gotha bei Justus Perthes



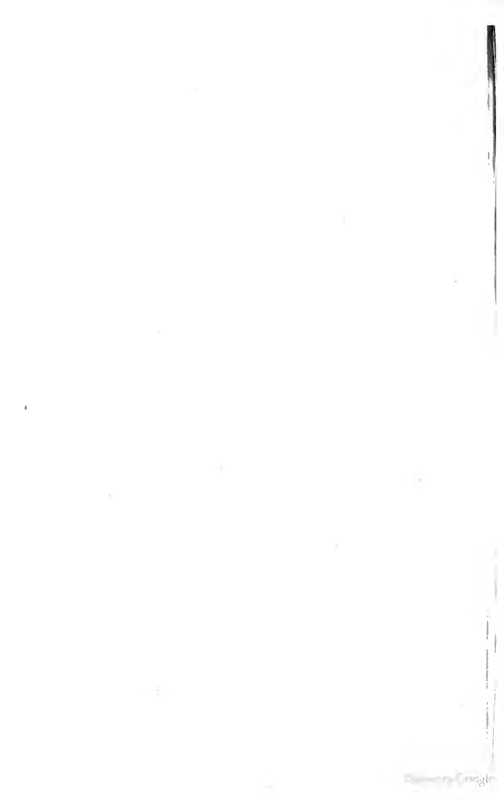




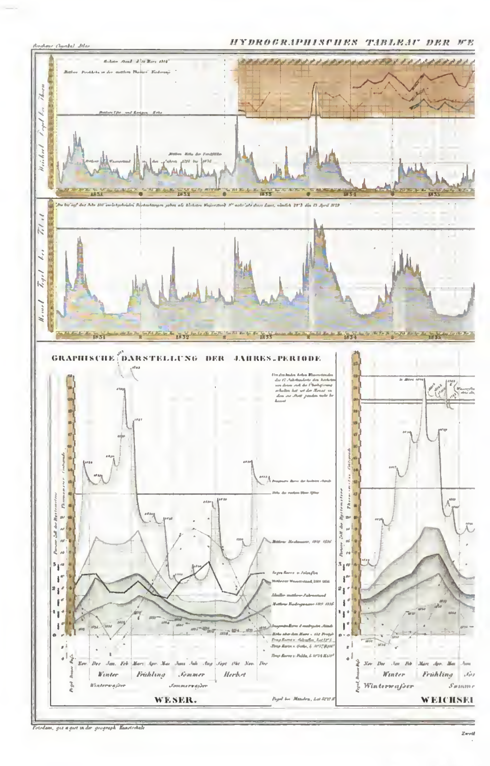
1740.
1750.
1760.
1770.
1780.
Die drei Coordinaten der Pegel Standörter.
Mittlerer Wasserstand 1770 1836
Nov. Dec. Jan. Feb. Merz Apr. Mai Juni Juli Aug. Sept. Okt. Nov. Dec.
Winter Frühling Sommer Herbst
Winterwasser 10'2,4 Sommerwasser 8'11,2
RHEIN.
Pegel bei Emmerich.
Nov. Dec. Jan. Feb. Merz Apr. Mai Juni
Winter Frühling
ELBE.



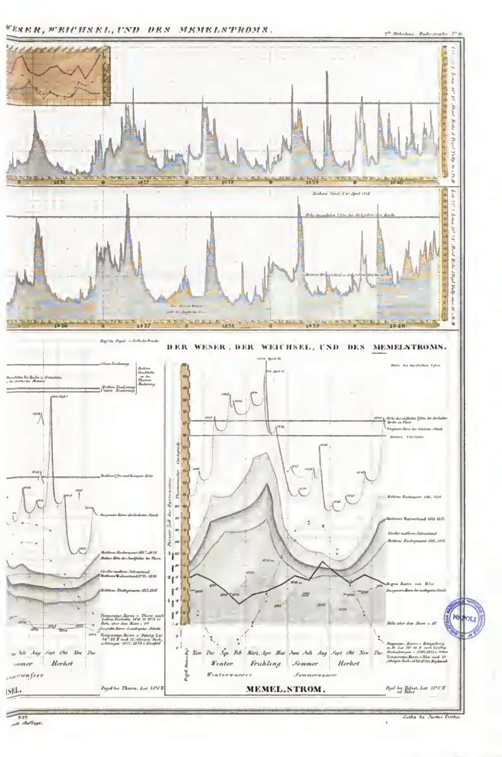
DIE
Deutschen Ströme
RHEIN, ELBE, ODER;
nach ihrem
VERHALTEN INNERHALB EINES JAHRES,
gegründet auf die Beobachtungen der Pegel zu
EMMERICH, KÖLN, MAGDEBURG, DRESDEN, KÜSTRIN.
Nebst der
Darstellung von dem Jahresstande dieser Ströme
seit
1728 AC
Vergleichende Darstellung vom Verhalten des Wasserstandes im Rhein, in der Elbe und Oder während des Jahres.
1800.
1810.
1820.
1830.
1840.
Rhein
Elbe
Oder
RHEIN:
ELBE:
ODER
Mittlerer Wasserstand
Mittlerer Stand, 1781–1830
Nov Dec Jan Feb Mar Apr Mai Juni Juli Aug Sept Okt Nov Dec
Winter Frühling Sommer Herbst
Winterwasser 4' 11,5 Sommerwasser 5' 5,3
ODER.
Pegel bei Magdeburg.
Pegel bei Küstrin.
Sommer Herbst
Perthes, 1849.







Potsdam, ges. u. gest. in der geograph. Kunstschule


WESER, WEICHSEL, UND DES MEMELSTROMS.
1836
1837
1838
1839
1840
DER WESER, DER WEICHSEL, UND DES MEMELSTROMS.
Nov
Dec
Jan
Feb
Marz
Apr
Mai
Juni
Juli
Aug
Sept
Oct
Nov
Dec
Winter
Fruhling
Sommer
Herbst
Winterwasser
Sommerwasser
MEMELSTROM.
Aug
Sept
Oct
Nov
Dec
Herbst
Gotha bei Justus Perthes